

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**O COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO  
NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE  
PRODUTOS: UMA PERSPECTIVA DO  
ENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES NO PDP**

Matheus Kleber

Porto Alegre, 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO NO  
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:  
UMA PERSPECTIVA DO ENVOLVIMENTO DE  
FORNECEDORES NO PDP**

Matheus Kleber

Orientador: Prof. Alejandro Germán Frank, Dr.

Banca Examinadora:

Prof. Néstor Fabián Ayala, Dr.

Grenoble Institute of Technology

Profa. Camila Costa Dutra, Dra.

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

Profa. Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco, Dra.

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
como requisito parcial à obtenção do título de  
**MESTRE EM ENGENHARIA**

Área de concentração: Sistemas de produção

Porto Alegre, Dezembro de 2017

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação mestrado profissional em engenharia de produção.

---

**Prof. Alejandro Germán Frank, Dr.**

PPGEP / UFRGS

Orientador

---

**Prof. Ricardo Augusto Cassel, Ph.D.**

Coordenador PMPEP / UFRGS

**Banca Examinadora:**

**Prof. Néstor Fabián Ayala, Dr.**

Grenoble Institute of Technology

**Profa. Camila Costa Dutra, Dra.**

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

**Profa. Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco, Dra.**

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

*“A razão é o passo, o aumento da  
ciência é o caminho, o benefício da  
humanidade é o fim.”  
(Thomas Hobbes)*

## CRÉDITOS

O desenvolvimento desta dissertação foi desenvolvido no Núcleo de Engenharia Organizacional (NEO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e os resultados deste trabalho fazem parte do projeto Concepção colaborativa digital envolvendo fornecedores: Limitações e contribuições de Tecnologias da Informação e Comunicação, processo 000095-2551/15-2, viabilizado através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e do Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), França.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, que sempre se esforçaram imensuravelmente para me proporcionar educação, viabilizando todas as minhas conquistas e me apoiando incondicionalmente na busca pelo conhecimento, pelo desenvolvimento acadêmico, profissional e pessoal. Ensinarão-me valores que não há como aprender na academia e que são os maiores legados que um homem pode receber. Não há maior exemplo de conduta e de retidão que meus pais.

Agradeço ao meu orientador, que honra a profissão de professor e pesquisador com maestria. Sua disponibilidade, atenção e contribuições agregaram muito à condução da minha dissertação. Um exemplo de profissional dedicado. Igualmente, agradeço aos colegas do grupo de pesquisa, que sempre estiveram dispostos a compartilhar conhecimento e aconselhar-me durante o percurso do mestrado. Ademais, agradeço a todos os amigos e parentes que me apoiaram e minha namorada que me incentivou e apoiou durante o andamento deste trabalho.

Por fim, minha gratidão aos professores da banca examinadora por dedicar seu tempo na leitura e aprimoramento deste trabalho.

## RESUMO

O conhecimento é um fator determinante entre organizações capazes de sobreviverem de forma competitiva em um ambiente em constante mudança, entretanto, quanto mais especializado for o nicho de mercado que as organizações pretendem atuar, mais complexo, raro e difícil é possuir conhecimento sobre as novas tecnologias. No âmbito do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), é importante que organizações que decidem enfrentar em conjunto o desafio de inovar e criar novos produtos para o mercado consumidor tenham capacidade de realizar essa tarefa de forma racional e competitiva. Para atender esse objetivo, este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica envolvendo: (i) a gestão do conhecimento, como foco nos processos de compartilhamento de conhecimento; (ii) modelos teóricos de desenvolvimento de novos produtos; e (iii) modelos de colaboração entre cliente e fornecedor em processos de desenvolvimento de produtos. Para validação dos resultados teóricos, foi realizado um estudo de caso, em uma empresa multinacional de manufatura, com o objetivo de esclarecer como ocorre o compartilhamento de conhecimento em projetos colaborativos. Os resultados obtidos com essa pesquisa são: (i) a identificação das formas de compartilhamento durante um processo ordenado de desenvolvimento de produto em diversos tipos de colaboração entre cliente e fornecedor; (ii) identificação dos pontos de melhoria nos modelos de desenvolvimento de produtos visando à otimização dos processos de compartilhamento de conhecimento. Em termos práticos este trabalho mostra através de revisão de literatura e de estudo de caso que há diferentes níveis de compartilhamento de conhecimento em cada etapa do PDP, que são especialmente altos em projetos colaborativos, e também demonstra que cada tipo de colaboração entre empresa e fornecedor gera necessidades diferentes de compartilhamento de conhecimento, então este trabalho visa servir como ferramenta para profissionais que desejem aumentar seu entendimento sobre o processo de compartilhamento de conhecimento com os fornecedores visando obter melhores resultados no desenvolvimento de produtos. Do ponto de vista teórico, este trabalho apresenta uma forma não explorada de medir a intensidade do compartilhamento de conhecimento em cada etapa do PDP.

*Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos; Compartilhamento de Conhecimento, Desenvolvimento colaborativo.*

## ABSTRACT

Knowledge is a determining factor among organizations capable of surviving in a competitive environment way in a constantly changing environment, however, as more specialized the niche market that organizations intend to be the more complex, rare and difficult it is to have knowledge about the new technologies. Within the Product Development Process (PDP) it is important that organizations who decide to jointly face the challenge of innovating and creating new products are able to perform this task in a rational and competitive manner. In order to meet this objective, this work presents a literature review involving: (i) knowledge management with focus on knowledge sharing processes; (ii) theoretical models of new product development and (iii) models of customer and supplier collaboration in product development processes. To validate the theoretical results a case study was conducted in a multinational manufacturing company aiming to clarify how knowledge sharing occurs in collaborative projects. The results obtained in this research are: (i) the identification of the forms of knowledge sharing during an orderly process of product development in several types of collaboration between client and supplier; (ii) Identification of improvement opportunities in product development models aiming the optimization of knowledge sharing processes. In practical terms this work shows through a literature review and through case study that there is different levels of knowledge sharing in each phase of the PDP, that are specially high in collaborative, and also shows that each kind of cooperation between customer and supplier generates different needs of knowledge sharing, so this work seeks to serve as a tool for professionals who desire to increase their understanding over the process of knowledge sharing with suppliers aiming better results at the product development. From the theoretical point of view, this work presents an unexplored way of measuring the intensity of knowledge sharing in each stage of the PDP.

*Keywords: Product Development Process; Knowledge Sharing, Collaborative Development.*



## SUMÁRIO

<b>1 . INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1 Tema e Objetivos .....	11
1.2 Justificativa do tema e dos objetivos.....	12
1.3 Delineamento do Estudo .....	13
1.4 Delimitações do Estudo .....	15
1.5 Estrutura da Dissertação.....	15
1.6 Referências.....	15
<b>2 . ARTIGO 1 - COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTOS COM FORNECEDORES PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ...</b>	<b>18</b>
2.1 Introdução .....	18
2.2 Fundamentação teórica .....	21
2.3 Método de pesquisa.....	28
2.4 Discussão da revisão de literatura.....	29
2.5 Consolidação dos resultados .....	38
2.6 Conclusões .....	42
2.7 Referências.....	43
<b>3 . ARTIGO 2 - FLUXO DO COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO DURANTE O DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO DE NOVOS PRODUTOS.....</b>	<b>47</b>
3.1 Introdução .....	47
3.2 Fundamentação teórica .....	49
3.3 Método de pesquisa.....	53
3.4 Resultados .....	62
3.5 Discussões.....	69
3.6 Conclusões .....	73
3.7 Referências.....	74
<b>4 . CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
4.1 Discussão final sobre a proposta da dissertação .....	76
4.2 Contribuições acadêmicas.....	77
4.3 Contribuições práticas.....	77
4.4 Oportunidades de pesquisas futuras .....	78
4.5 Referências.....	79

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de desenvolvimento de produtos. ....	23
Figura 2: Modelo 3-T de Carlile.....	27
Figura 3: Modelo teórico de desenvolvimento de produtos de Cooper.....	51
Figura 4: Framework de pesquisa.....	55
Figura 5: Visão geral da intensidade de compartilhamento de conhecimentos em projetos colaborativos.....	69

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Divisão da estrutura do trabalho de acordo com objetivos específicos.....	14
Quadro 2: Tipos de compartilhamento de conhecimento por tipo de colaboração na etapa de pré-desenvolvimento do PDP.....	38
Quadro 3: Tipos de Compartilhamento de conhecimento por tipo de colaboração na etapa de desenvolvimento do PDP .....	39
Quadro 4: Níveis de compartilhamento de conhecimento.....	55
Quadro 5: Classificação de compartilhamento de conhecimento na Empresa A.....	58
Quadro 7: Descrição dos entrevistados. ....	60
Quadro 8: Análise dos objetos de fronteira. ....	65
Quadro 9: Análise da transferência de conhecimento no PDP.....	66
Quadro 10: Análise das situações para evitar mal-entendidos ou erros de interpretação no PDP.....	66
Quadro 11: Análise da tradução de conhecimento no PDP.....	67
Quadro 12: Análise das situações de solução de problemas complexos. ....	67
Quadro 13: Análise da transformação de conhecimento do PDP.....	68

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) em si é de ampla abrangência e possui uma literatura extensa disponível. Muitos autores vêm realizando publicações que complementam umas às outras, sempre visando às melhores práticas possíveis, para garantir que os recursos sejam utilizados da melhor maneira, evitando desperdícios de tempo e de dinheiro nas empresas. Desde a revolução industrial nos séculos XVIII e XIX, até os dias atuais, os processos de desenvolvimento de produtos vêm sendo aperfeiçoados de acordo com as necessidades da sociedade em cada época. Paula (2004) explica essa evolução do PDP, através de grandes eras da administração de empresas, iniciada na revolução industrial, tempo em que a preocupação era centralizada em produção em massa, exigindo que as empresas se adequassem a uma administração sistemática, científica e burocrática, até a década de 1930, quando a demanda por produtos de consumo básicos já não satisfazia mais o mercado consumidor, havendo o surgimento da era de marketing em massa, com preocupações que iam além do simples requisito funcional do produto, trazendo mais complexidade para o desenvolvimento de produtos. Até a década de 1960, essa abordagem representava a vanguarda da administração, porém a internacionalização massiva de companhias fez as empresas passarem a se enxergar como sistemas que dependem de insumos que vêm de toda parte do mundo e que devem resultados a entidades em todas as partes do mundo. A partir da década de 1980, a competição globalizada e o acesso instantâneo à informação trazido pela internet trouxeram ainda mais complexidade para as organizações lidarem. Os consumidores passaram a manifestar desejos imediatos pelas inovações, e a redução do *time-to-market* de uma ideia de produto passou a ser uma busca constante das organizações.

A evolução na complexidade do PDP acompanha a demanda por inovação, tecnologia, redução de custos, customização, redução de impacto ambiental e uma ampla gama de variáveis que deve ser considerada por quem se aventura a trabalhar com desenvolvimento de produtos. Atualmente, o PDP não se limita a uma área ou departamento de uma organização, mas é visto como um processo diretamente relacionado ao desdobramento da estratégia das organizações (ROZENFELD et al., 2006). Fatores como aceitação de riscos, diferenciação de marca e desenvolvimento tecnológico fazem parte das análises que um gestor deve tomar quando deseja planejar o desenvolvimento de um novo produto para a organização (BAKER; HART, 2008), não só e numa perspectiva local, mas sim observando toda espécie de suprimentos e de clientes, adequando realidades locais à uma estratégia global (FLEURY,

1999), visando a atender uma imensurável demanda por novos produtos que têm ciclos de vida cada vez mais curtos (PAULA, 2004). Neste cenário de alta complexidade, um fator pouco comum de ser analisado e muito difícil de ser mensurado é o conhecimento organizacional como um elemento. Conhecimento já é visto como um ativo das organizações (WINTER; TEECE, 1998) e a forma como o compartilhamos e como fazemos sua gestão dentro das organizações é um fator determinante para o sucesso e a perpetuação dos negócios, especialmente quando se trata de desenvolver novos produtos (PITT; MACVAUGH, 2008; NIKABADI et al., 2015; YAM; CHAN, 2015; GAO; BERNARD, 2017).

Inserido no tema compartilhamento de conhecimento no desenvolvimento de novos produtos, esse trabalho visa a esclarecer como ocorre o compartilhamento com os fornecedores das empresas. A modernização, a inovação e a aplicação de tecnologia de ponta trazem o ônus de tornar o processo de desenvolvimento de um produto muito complexo do ponto de vista técnico. Poucas empresas conseguem ter sob seu domínio tecnológico toda a capacidade de executar produtos com alta dificuldade técnica (YOO et al., 2015) e o desenvolvimento de bens de consumo e bens de capital, como aviões, automóveis, computadores, celulares e outros tantos produtos de uso cotidiano, passam por uma longa e complexa cadeia de desenvolvimento antes de chegarem aos consumidores, sendo que a maior parte das organizações envolvidas não tem domínio técnico sobre todo o processo ou sobre o produto completo em detalhes. Sendo assim, torna-se cada vez mais comum que as empresas colaborem entre si no momento de desenvolver um produto, visando a entregar o melhor de suas capacidades técnicas aliadas às capacidades técnicas das outras empresas parceiras (KOUFTEROS et al., 2007), clientes ou fornecedoras, com o objetivo de diminuir custos, aumentar lucratividade, reduzir *lead time* ou, simplesmente, viabilizar uma nova aplicação tecnológica. O nível de detalhamento que cada empresa deseja abrir mão de ter sob seu domínio depende de uma análise de capacidades, competências técnicas e riscos (ZHAO et al., 2014). Em alguns *cases*, empresas centralizam as decisões sobre o desenvolvimento técnico do produto. Em outros extremos, algumas organizações delegam completamente as decisões técnicas para o fornecedor e compram um pacote de soluções para determinado problema, sem se envolverem na resolução dos detalhes técnicos.

Três níveis de interação entre empresa e fornecedor conseguem eficientemente descrever as relações que se estabelecem quando empresas colaboram no desenvolvimento de produtos. Esses tipos de colaboração são chamados *white box*, *grey box* e *black box* (PETERSEN et al., 2005; LE DAIN et al., 2010) e representam o grau de autonomia de ações decisões no PDP. Quando o fornecedor é responsável pelas decisões técnicas, seguindo uma

diretriz superficial solicitada pelo cliente, o desenvolvimento é chamado de *black box*. Quando o cliente centraliza as informações técnicas e determina somente a execução para o fornecedor, esse processo de interação é chamado de *white box*. Por fim, quando o cliente e o fornecedor desejam cooperar tecnicamente para criar uma nova solução, esse projeto é chamado de *grey box*. Esses tipos de interação são particularmente importantes de levar em consideração, quando se deseja compreender a dinâmica do compartilhamento de conhecimento no desenvolvimento de produtos (LE DAIN; MERMINOD, 2014), pois cada tipo de colaboração exige um nível de compartilhamento de conhecimento diferente durante as fases do PDP.

Ao longo da história do PDP, o tema de integração da cadeia de suprimentos foi sendo incorporado aos modelos teóricos, e muitos autores estudaram a forma como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresas e fornecedores de acordo com níveis de interação em projetos. Todavia ainda não há uma relação que mostre como o conhecimento flui entre duas empresas durante cada fase do desenvolvimento de um produto. Nesse sentido, busca-se responder a seguinte questão: *Como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP, considerando diferentes níveis de colaboração?*

## **1.1 TEMA E OBJETIVOS**

O tema principal desta pesquisa é o compartilhamento de conhecimento no PDP. A partir disto, o objetivo geral deste trabalho se concentra em compreender como o compartilhamento de conhecimento ocorre em cada etapa do desenvolvimento de um produto, considerando diferentes tipos de interação entre uma empresa e seus fornecedores.

Para atingir o objetivo geral da pesquisa, propõem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar formas de compartilhamento de conhecimento de acordo com tipos de interação com fornecedores (*white, grey e black box*);
- b) Identificar, através de pesquisa bibliográfica, as características de cada fase do PDP que possam classificar o compartilhamento em cada etapa de um modelo teórico;
- c) Verificar, através de estudo de caso, como o compartilhamento de conhecimento ocorre em um caso de desenvolvimento de produto colaborativo.

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS

A gestão do conhecimento que as organizações possuem é um fator de sucesso para muitas empresas e faz parte de um processo de diálogo e de conversão que se retroalimenta (NONAKA, 1994; NONAKA; TAKEUCHI, 1996; TSOUKAS; VLADIMIROU, 2001). No contexto de desenvolvimento de produtos esse processo não é diferente, porém, dada a importância que há em integrar a cadeia de fornecimento no PDP, verificar como esse processo ocorre, traz benefícios e melhorias ao processo (PETERSEN et al., 2005; COUSINS; MENGUC, 2006). Dentro de um tema mais amplo, que é a gestão do conhecimento, a ótica de transferência de conhecimento ajuda a revelar resultados mais práticos pela sua compreensão e pela sua associação com um nível operacional (ALAVI; LEIDNER, 2001), estando diretamente relacionada com o objetivo deste trabalho. Carlile (2004) amplia o sentido de transferência de conhecimento empregado por Alavi e Leidner (2001) para compartilhamento de conhecimento, entendendo que a transferência de conhecimento é uma parte desse importante processo nas organizações, porém, para bem compreender como o processo do conhecimento flui entre diferentes agentes, é necessário analisar de forma mais aprofundada as relações entre os agentes envolvidos. Nesse contexto, este trabalho visa a colaborar com a melhoria dos processos e modelos de desenvolvimento de produtos, esclarecendo como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresas e fornecedores.

O estudo apresentado, além de contribuir para o enriquecimento dos modelos teóricos, também tem uma relevância prática muito significativa, pois a correta definição de responsabilidades e de capacidades no PDP é essencial para o sucesso de introdução do produto no mercado (MONCZKA et al., 2015). Toma-se o exemplo do desenvolvimento e da fabricação de uma peça "X" qualquer que uma empresa deseja realizar em parceria com algum fornecedor em cada um dos tipos de colaboração apresentados: (i) se a empresa cliente possuir o conhecimento necessário para realizar o projeto da peça X e desejar somente terceirizar sua fabricação, uma colaboração do tipo *white box*, se a peça X falhar por um problema de projeto, o fornecedor não terá nenhuma responsabilidade sobre os custos referentes a essa falha; (ii) caso a empresa não tenha expertise sobre a tecnologia necessária para projetar e fabricar a peça X e deseje terceirizar tanto seu projeto como sua fabricação, passando apenas os requisitos básicos para o seu fornecedor, uma colaboração tipo *black box*, se uma falha ocorrer devido ao projeto da peça, o fornecedor será responsabilizado; (iii) caso a empresa cliente necessite o suporte de um fornecedor para o desenvolvimento da peça X e

ambos desenvolvam um projeto de forma colaborativa, colaboração tipo *grey box*, a responsabilidade pela falha do projeto da peça X será compartilhada entre as empresas. De forma prática, a definição de como colaborar e desenvolver projetos em conjunto é relevante para as empresas, e este trabalho apresenta, de forma clara, como ocorre o compartilhamento de conhecimento no PDP, visando auxiliar as organizações a melhorarem o seus resultados.

### **1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Detalham-se, nesta seção, os métodos de pesquisa e de trabalho utilizados na busca por atingir os objetivos gerais e específicos com o tema compartilhamento de conhecimento em cada etapa do desenvolvimento de um produto, considerando diferentes níveis de interação entre uma empresa e seus fornecedores.

#### **1.3.1 Método de Pesquisa**

A natureza do método de pesquisa é aplicada, pois visa à solução de um problema específico (GIL, 2008), que é o compartilhamento de conhecimento que ocorre nas diferentes fases de desenvolvimento de um produto em diferentes níveis de colaboração entre uma empresa e seus fornecedores. A abordagem da pesquisa apresentada é qualitativa, pois retrata dados recolhidos de pesquisa bibliográfica e de estudos de caso.

O objetivo geral deste trabalho é classificado como pesquisa explicativa, uma vez que visa a explicitar a forma como o compartilhamento de conhecimento de conhecimento ocorre em cada fase do PDP a partir do conhecimento da realidade e da explanação das razões dos resultados obtidos (GIL, 2008). Adicionalmente, há uma pesquisa bibliográfica realizada através da revisão de literatura e uma pesquisa descritiva durante a aplicação de questionários (GIL, 2008). Do ponto de vista dos procedimentos usados na condução deste estudo, esta pesquisa explora os métodos de pesquisa bibliográfica e estudo de caso aplicado aos objetivos específicos deste trabalho.

#### **1.3.2 Método de Trabalho**

O método de trabalho é ordenado de acordo com os preceitos de Van de Ven (2007) sobre construção de teorias que preconiza gerar modelos conceituais através da combinação de teoria e prática. Esta teoria propõe quatro etapas para a pesquisa: (i) Definição do problema, (ii) Construção de teoria, (iii) Definição de um modelo explicativo e (iv)



Proposição de soluções a partir dos resultados encontrados. Este trabalho concentra-se nas duas primeiras etapas: (i) Definição do problema e (ii) Construção de teoria, sendo que a primeira etapa, de Definição do problema, é apresentada na introdução do trabalho e a etapa consecutiva, Construção da teoria, será abordada durante todo desenvolvimento em duas etapas apresentadas sob a forma de artigos conforme apresentado no Quadro 1. O Artigo 1 aborda como o compartilhamento de conhecimento ocorre durante todas as etapas do desenvolvimento de um produto analisando um modelo teórico sob o ponto de vista de projetos *white box*, *grey box* e *black box* através de pesquisa bibliográfica. O Artigo 2 concentra-se em apresentar o estudo de caso de um projeto de desenvolvimento de produto do tipo *grey box* analisando, em um caso prático, como ocorre o compartilhamento de conhecimento em projetos colaborativos. A terceira e quarta etapas, (iii) Definição de um modelo explicativo e (iv) Proposição de soluções a partir dos resultados encontrados, não fazem parte do escopo deste trabalho pois optou-se por concentrar as análises na construção da teoria.

	<b>Questão de pesquisa</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Método de pesquisa</b>
<b>Artigo 1</b>	Qual a relação entre as formas de compartilhamento de conhecimento e as etapas do PDP em relações de desenvolvimento de produtos <i>black box</i> , <i>white box</i> e <i>grey box</i> ?	Descrever o processo de desenvolvimento de novos produtos, estabelecer as relações existentes com o processo de compartilhamento de conhecimentos em diferentes níveis de colaboração entre cliente e fornecedor.	Pesquisa qualitativa: Revisão da Literatura
<b>Artigo 2</b>	Como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP em um nível de colaboração <i>grey box</i> ?	Avaliar, através de um estudo de caso, como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP em um nível de colaboração <i>grey box</i> , indicando pontos específicos de projetos colaborativos visando facilitar o compartilhamento de conhecimento entre ambos agentes e melhorar o resultado do PDP.	Pesquisa qualitativa: Estudo de caso

Quadro 1: Divisão da estrutura do trabalho de acordo com objetivos específicos.

## 1.4 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Dentro do tema gestão do conhecimento, este trabalho se limita ao estudo do compartilhamento de conhecimento, seguindo a definição proveniente do estudo de Carlile (2004), que seccionou o compartilhamento de conhecimento em três níveis: Transferência, Tradução e Transformação de acordo com as barreiras de entendimento entre os envolvidos e da dificuldade do processo. Este trabalho não tem por objetivo abordar todo o tema de gestão de conhecimento no PDP e se restringe a uma análise multi-organizacional, abordando a relação cliente-fornecedor, sem a necessidade de abordar o compartilhamento de conhecimento nos times internos de cada empresa.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos, incluindo o capítulo já apresentado. O primeiro capítulo discorreu sobre o problema de pesquisa, os objetivos e a respectivas justificativas, o método de trabalho, a estrutura e as delimitações do estudo. Posteriormente, nos Capítulos 2 e 3 são apresentados os artigos centrais que atendem a cada um dos objetivos específicos, conforme detalhado no Quadro 1. O quarto capítulo é dedicado às discussões e conclusões, focando no objetivo geral e na proposição de pesquisas futuras.

## 1.6 REFERÊNCIAS

- ALAVI, Maryam; LEIDNER, Dorothy E. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. **MIS quarterly**, p. 107-136, 2001.
- BAKER, Michael; HART, Susan. **The marketing book**. Routledge, 2008.
- CARLILE, Paul R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. **Organization science**, v. 15, n. 5, p. 555-568, 2004.
- COUSINS, Paul D.; MENGUC, Bulent. The implications of socialization and integration in supply chain management. **Journal of operations management**, v. 24, n. 5, p. 604-620, 2006.
- FLEURY, Afonso. Gerenciamento do desenvolvimento de produtos na economia globalizada. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP)**. 1999. p. 1-10.

GAO, James; BERNARD, Alain. An overview of knowledge sharing in new product development. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, p. 1-6, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

KOUFTEROS, Xenophon A.; CHENG, TC Edwin; LAI, Kee-Hung. “Black-box” and “gray-box” supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size. *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 4, p. 847-870, 2007.

LE DAIN, Marie Anne; CALVI, Richard; CHERITI, Sandra. Developing an approach for design-or-buy-design decision-making. *Journal of Purchasing and Supply Management*, v. 16, n. 2, p. 77-87, 2010.

LE DAIN, Marie Anne; MERMINOD, Valéry. A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development. *Technovation*, v. 34, n. 11, p. 688-701, 2014.

MONCZKA, Robert M. et al. **Purchasing and supply chain management**. Cengage Learning, 2015.

NIKABADI, Mohsen Shafiei; DEHGHAN, Maedeh; FARMANIAN-ARANI, Maraym. The effect of knowledge management strategies on performance of new product development in knowledge-based companies. *Indian Journal of Science and Technology*, v. 8, n. S7, p. 263-277, 2015.

NONAKA, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, v. 5, n. 1, p. 14-37, 1994.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka; UMEMOTO, Katsuhiko. A theory of organizational knowledge creation. *International Journal of Technology Management*, v. 11, n. 7-8, p. 833-845, 1996.

DE PAULA, Istefani C. **Proposta de um modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos farmacêuticos**. 2004. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

PITT, Martyn; MACVAUGH, Jason. Knowledge management for new product development. *Journal of Knowledge Management*, v. 12, n. 4, p. 101-116, 2008.

PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal of operations management**, v. 23, n. 3, p. 371-388, 2005.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. Editora Saraiva, 2006.

TSOUKAS, Haridimos; VLADIMIROU, Efi. What is organizational knowledge?. **Journal of management studies**, v. 38, n. 7, p. 973-993, 2001.

VAN DE VEN, Andrew H. **Engaged scholarship: a guide for organizational and social research: a guide for organizational and social research**. OUP Oxford, 2007.

WINTER, S.; TEECE, D. J. Knowledge and competence as strategic assets. **The strategic management of intellectual capital**, v. 187, 1998.

YAM, Richard CM; CHAN, Cliff. Knowledge sharing, commitment and opportunism in new product development. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 7, p. 1056-1074, 2015.

## 2. ARTIGO 1 – Compartilhamento de conhecimentos com fornecedores para o desenvolvimento de novos produtos

Matheus Kleber  
Alejandro Germán Frank

### Resumo

A gestão do desenvolvimento de produtos é um fator crítico de sucesso para as organizações se perpetuarem lucrativamente perante as mudanças no mercado consumidor. O progressivo avanço tecnológico requer que toda a cadeia de fornecedores de uma empresa desenvolva, em conjunto com a empresa cliente, atividades cada vez mais especializadas para tornar possível o desenvolvimento de um novo produto. A gestão do conhecimento entre as partes envolvidas nesse processo é objeto de estudo deste trabalho que visa a entender como ocorre o processo de compartilhamento de conhecimento na relação cliente-fornecedor durante o processo de desenvolvimento de um produto, considerando diferentes tipos de colaboração. Analisou-se um modelo teórico de gestão de desenvolvimento de produtos, verificando quais tipos de compartilhamento de conhecimento podem acontecer entre cliente e fornecedor em três diferentes níveis de envolvimento e colaboração. A partir disso, apresenta-se um *framework* que facilita a compreensão do processo de compartilhamento de conhecimento entre empresas durante o desenvolvimento de produtos.

**Palavras-chave:** desenvolvimento de produtos, compartilhamento de conhecimento, *white box*, *grey box*, *black box*

### 2.1 INTRODUÇÃO

A complexidade do desenvolvimento de novos produtos (DNP) e a incerteza associada a essa atividade impulsionam as empresas a colaborarem entre si, compartilhando riscos e complementando especialidades específicas de cada organização, promovendo vantagens técnicas, melhoria de qualidade e redução de custos (BÜYÜKÖZKAN; ARSENYAN, 2012; YOO et al., 2015). De acordo com a estratégia de cada empresa, esse processo pode ser interno, ou seja, o desenvolvimento ocorre dentro da empresa, ou colaborativo, com a ajuda de fornecedores. Peng et al. (2014) apresentam a colaboração como um fator de sucesso no DNP e citam a importância do eficaz envolvimento de todos os *stakeholders*, podendo estes ser os próprios membros do time de projeto de desenvolvimento da empresa, os clientes

destas organizações ou até mesmo os fornecedores. Esse envolvimento pode ocorrer tanto nas fases de desenvolvimento conceitual quanto nas fases de execução das tarefas. Ragatz et al. (2002) ressaltam que a integração efetiva dos fornecedores na cadeia de valor do produto é um fator chave para alguns fabricantes conseguirem as melhorias necessárias para se manterem competitivos.

Com o avanço das tecnologias e da complexidade dos componentes dos produtos, torna-se cada vez mais raro que as organizações tenham domínio sobre todos os aspectos ou as técnicas necessárias para desenvolver um produto novo. Assim, quanto mais sofisticada for a tecnologia que um produto requer para ser desenvolvido, mais necessária torna-se a colaboração entre empresa e fornecedores (YOO et al., 2015). O avanço tecnológico contínuo faz com que as organizações já não possam mais depender, exclusivamente, dos seus próprios recursos para inovar, sendo então forçadas a olhar para as interações estratégicas fora dos seus limites organizacionais (SJOERDSMA; VAN WEELE, 2015). Nesse contexto, o DNP torna-se um desafio para as empresas, visto que são poucas as que possuem todo conhecimento necessário para desenvolver a totalidade dos componentes para a execução por conta própria de um novo produto. Uma alternativa para esse problema é o envolvimento dos fornecedores no processo de DNP, visando criar, através da colaboração entre as organizações, novos produtos com mais qualidade, mais inovadores, atingindo economias de especialização resultantes da divisão inteligente das tarefas e das atividades que cada empresa tem mais competência para realizar. Nessa abordagem, espera-se que cada membro da cadeia de suprimentos explore melhor suas próprias capacidades, sendo essas complementadas às capacidades da outra empresa (KOUFTEROS et al. 2007).

A abordagem utilizada neste artigo classifica o tipo de interação entre empresa, cliente e seus fornecedores em três configurações: *white box*, *grey box* e *black box* (PETERSEN et al., 2005; LE DAIN et al., 2010). *White box* é o tipo de interação mais superficial, onde o cliente é o responsável pelas decisões que afetam o design e especificações do produto, e o fornecedor é o responsável pela manufatura ou industrialização de acordo com as especificações definidas pelo cliente. O segundo tipo, o mais complexo em termos de coordenação, é chamado de *grey box*. Nesse caso, o desenvolvimento acontece em parceria entre cliente e fornecedor. Por fim, o tipo de interação chamado *black box*, que representa uma relação em que o fornecedor projeta e produz o produto sozinho (LE DAIN; MERMINOD, 2014).

A decisão do tipo de colaboração depende, principalmente, das competências que cada empresa envolvida possui (ZHAO et al., 2014). Ragatz et al. (1997) conduziram um estudo no

qual identificaram que um dos fatores de maior influência no sucesso da integração de fornecedores no processo de DNP é justamente tratá-los como membros do time de projeto do novo produto, participando de reuniões sobre o desenvolvimento de produtos e permitindo que opinem de forma ativa. Nesse estudo, também se identificou que, para integrar fornecedores no processo de DNP de maneira bem-sucedida, as empresas devem ser capazes de superar barreiras tais como a resistência a compartilhar informações. Na prática, esses entraves se mostram altamente presentes, como demonstra a pesquisa conduzida por Petersen et al. (2005), onde a maioria dos engenheiros entrevistados expressou um desconforto inicial por ter um fornecedor externo participando da equipe de PDP, onde informações técnicas estavam sendo discutidas. Sendo assim, existe ainda uma desarmonia na integração de fornecedores nos processos de PDP que demanda mais pesquisas sobre o assunto, e essas se justificam dado que o gerenciamento da colaboração com fornecedores é um fator chave de sucesso na *performance* do desenvolvimento de um novo produto (LE DAIN; MERMINOD, 2014).

Dado que na literatura ainda não há um trabalho que explore e classifique o PDP em um nível de detalhamento por fase do PDP e partindo da premissa que entendimento do processo de compartilhamento de conhecimento pode auxiliar profissionais a terem um melhor resultado no desenvolvimento de produtos (PETERSEN et al., 2005) esse trabalho visa identificar as relações existentes entre as formas de compartilhamento de conhecimento em cada tipo de colaboração entre cliente e fornecedor para cada uma das etapas do PDP. Para isso este artigo visa responder a seguinte questão de pesquisa: “*Qual a relação entre as formas de compartilhamento de conhecimento e as etapas do PDP em relações de desenvolvimento de produtos black box, white box e grey box?*” Para responder essa questão, o presente artigo apresenta um estudo da literatura que visa identificar as formas de compartilhamento de conhecimento entre organizações e fornecedores durante o desenvolvimento de um produto, analisando esses resultados de acordo com cada configuração de colaboração com fornecedores. A principal contribuição deste trabalho é proporcionar às organizações uma visão clara das formas de transferência de conhecimento entre cliente-fornecedor com o objetivo de aperfeiçoar os processos de DNP. O trabalho identifica pontos principais onde ocorrem os fluxos de informação entre os diferentes agentes de acordo com cada tipo de configuração de projeto. Para tanto, identificam-se, através de uma pesquisa bibliográfica, as fases do desenvolvimento de um produto e as diferentes formas de colaboração entre empresa e fornecedor, destacando-se, em cada fase de desenvolvimento, os principais tipos de compartilhamento de conhecimento e ressaltando-se a dinâmica desse

processo de acordo com as barreiras inter-organizacionais. A conclusão deste trabalho apresenta um modelo teórico propositivo que correlaciona a gestão do desenvolvimento de produto, a gestão do conhecimento e as formas de colaboração entre empresa e fornecedores.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: após a introdução, é apresentado, na segunda seção, um breve referencial teórico que estabelece as bases conceituais sobre os temas abordados; na terceira seção, é apresentada a abordagem metodológica utilizada para a revisão da literatura; posteriormente, na quarta seção, são apresentados os resultados da literatura e a discussão sobre suas implicações práticas; por fim, na quinta e sexta seções, apresentam-se a consolidação dos resultados e as conclusões do trabalho.

## **2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta seção apresenta a conceituação teórica a respeito dos temas que serão abordados posteriormente na revisão da literatura. Assim, a seguir serão tratados os conceitos básicos a respeito das características do DNP, a gestão desse processo, as características de integração cliente-fornecedor e o compartilhamento de conhecimento dentro desse contexto.

### **2.2.1 A gestão de desenvolvimento de novos produtos**

O processo de desenvolvimento de novos produtos é definido por Clark e Fujimoto (1991, p.20) como a “transformação de dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a comercialização de um produto”. Ulrich e Eppinger (2000 p.2) definem o desenvolvimento de produtos como “um conjunto de atividades começando com a percepção de uma oportunidade de mercado e acabando com a produção, venda e distribuição do produto”.

Amaral (2002) ressalta a importância de envolvimento interfuncional no processo de desenvolvimento de produtos e cita que, para que haja transformação de informações sobre necessidades de mercado em informações e recursos para a produção de um produto específico, o desenvolvimento de produtos deve englobar um conjunto de atividades realizadas por diversos setores funcionais da empresa.

A importância de haver uma estruturação formal do desenvolvimento de novos produtos é ressaltada por diversos autores que constatarem que a estruturação do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) melhora o resultado do projeto, principalmente por clarificar as demandas e expectativas já nas fases iniciais, diminuindo retrabalhos e, conseqüentemente, diminuindo custos, tornando a empresa mais competitiva, ajudando a



colocar em prática o seu planejamento estratégico (PAHL; BEITZ, 1996; CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2000; ROZENFELD et al., 2006; OWENS; DAVIES, 2000; ULRICH; EPPINGER, 2000; ECHEVESTE; RIBEIRO, 2010).

Um dos modelos mais consagrados de estruturação formal e consolidado no desenvolvimento de novos produtos foi o proposto por Cooper (1993). Esse autor propõe uma metodologia que divide em pontos de decisão o processo de DNP. A principal contribuição do modelo de Cooper é a proposta de “*Gates*”, ou seja, momentos em que o time de projeto confronta o resultado parcial do desenvolvimento do produto com o planejamento inicial naquela determinada fase do projeto.

Outro modelo consolidado na literatura é o de Ulrich e Eppinger (2000), que propõem um modelo sistematizado de desenvolvimento de produtos em seis fases. A primeira fase é a etapa de *planejamento*, que se caracteriza pelo planejamento dos produtos que irão ser desenvolvidos de acordo com a estratégia organizacional. Em seguida, ocorre a fase de *desenvolvimento do conceito*, onde grande quantidade de conceitos devem ser analisados. Nessa fase, definem-se as necessidades do mercado e como a empresa pretende solucioná-las através de alternativas de concepções de produtos. Espera-se, dessa fase, uma solução em conceito único para posterior desenvolvimento. Finalizada a etapa conceitual, inicia-se o *projeto em nível de sistema* que visa a definição de alternativas para a arquitetura do produto, a definição dos principais sub-sistemas e interfaces, e o refinamento do *design* industrial. A etapa seguinte é a de *projeto detalhado*. Nessa fase, ocorrem definições de geometria das partes e escolha de materiais e estabelecimento de tolerâncias. O modelo de Ulrich e Eppinger (2000) propõe uma fase anterior ao início da produção chamada fase de *testes e refinamentos*, onde ocorre a validação do produto referente a testes de aprovações legais, regulamentares e desempenho. Por fim, o modelo de Ulrich e Eppinger (2000) sugere o término do PDP na fase de *produção*, ou seja, o momento em que o produto é inserido no mercado. Ressalta-se, nessa fase, um período de aprendizagem dos processos de manufatura. (ULRICH; EPPINGER, 2000; CIOATO, 2015; VALENTE, 2011). Esse modelo de desenvolvimento ressalta, além das atividades de engenharia e processos de manufatura, atividades não ligadas diretamente à concepção do produto, englobando funções como vendas, marketing, financeiro e jurídico.

Rozenfeld et al. (2006) propõem um modelo complementar ao de Ulrich e Eppinger (2000), que organiza o PDP em nove fases. A principal contribuição do modelo de Rozenfeld et al. (2006) é o acompanhamento durante todo o ciclo de vida do produto, ou seja, incluindo o pré-desenvolvimento, em que se planeja o desenvolvimento de acordo com diretrizes estratégicas da organização, e o pós-desenvolvimento, que envolve o acompanhamento do

produto do seu lançamento até a sua descontinuidade. Por se tratar de um modelo extremamente completo do ponto de vista de negócio, o presente artigo utiliza o modelo de Rozenfeld et al. (2006) para a análise do compartilhamento de conhecimento entre fornecedores e empresa cliente nas fases do desenvolvimento do produto.

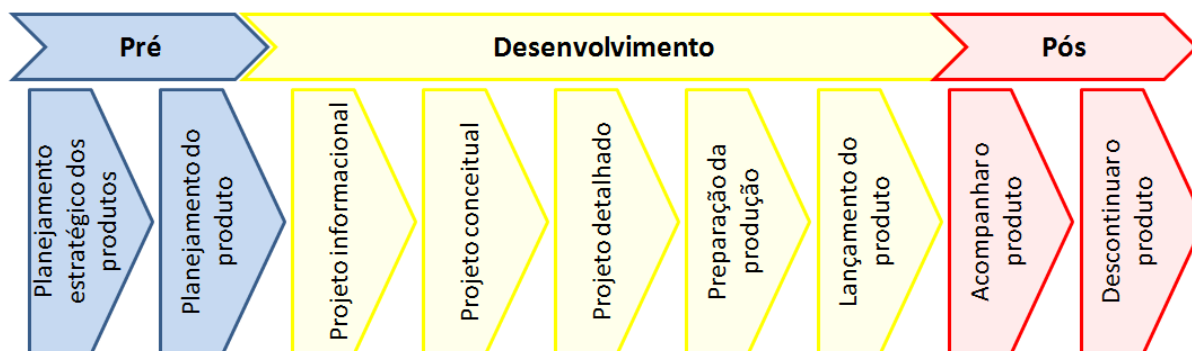


Figura 1: Modelo de desenvolvimento de produtos.  
Fonte: Adaptado de ROZENFELD et al. (2006)

Silva e Rozenfeld (2003; 2007) fazem análises considerando as relações entre transferência de conhecimento e as dimensões do processo de desenvolvimento de produtos, segundo a estratégia, a organização, a atividade e os recursos envolvidos e propõem um modelo de avaliação da gestão do conhecimento no PDP de acordo com o amplamente difundido modelo de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1995). O presente trabalho apropria-se desses conceitos e amplia os horizontes de pesquisa visando a analisar a transferência de conhecimento que ocorre em cada fase do desenvolvimento de um produto, ressaltando, em especial, as trocas de conhecimento entre empresa e fornecedor, dentro desse processo, com o objetivo de ampliar o arcabouço teórico usado como guia para as organizações a fim de garantir melhores resultados no processo de DNP.

### 2.2.2 Colaboração entre empresas e fornecedores

Büyüközkan e Arsenyan (2012) definem colaboração no PDP como dois ou mais parceiros que compartilham recursos e experiências com objetivos mútuos de conceber, melhorar ou desenvolver um produto. O envolvimento de fornecedores no DNP é objeto de estudo de diversos pesquisadores (LE DAIN; MERMINOD, 2014; YOO et al., 2015; SJOERDSMA; VAN WEELE, 2015; MCIVOR; HUMPHREYS, 2004; LABAHN; KRAPFEL, 2000), e esse interesse se dá pelas oportunidades potenciais que o envolvimento de fornecedores no PDP pode trazer para as empresas, como mostra, por exemplo, a pesquisa de Luzzini et al. (2015) que evidencia que, para obter inovação, as empresas não só devem investir em fornecedores de forma estratégica, mantendo e explorando ativamente a base de

fornecedores, mas também devem promover a colaboração com os mesmos, desenvolvendo-os através da participação em processos da empresa. Petersen et al. (2005) também afirmam que, nas fases iniciais do desenvolvimento de um produto, podem-se explorar oportunidades, não só no que diz respeito à funcionalidade do produto para o cliente, mas também em relação a embalagem, canais de distribuição logísticos, fonte de materiais e seleção de tecnologias para o produto e para o processo, que irão proporcionar ao cliente a funcionalidade desejada. Koufteros et al. (2007) citam que integrar os fornecedores no desenvolvimento de produtos envolve riscos significativos, como tempo e recursos financeiros de ambas as partes. As empresas que possuem capacidade de colaborar com os fornecedores no desenvolvimento de produtos podem se aproveitar das competências dos fornecedores, evitando os riscos inerentes associados com a parceria com fornecedores incapazes.

Petersen et al. (2005) classificam a interação com fornecedores em três níveis diferentes: *White Box*, *Grey Box* e *Black Box*. No tipo chamado *White Box*, são realizadas discussões com fornecedores sobre especificações técnicas ou exigências de especificação, mas a empresa compradora toma todas as decisões de design e especificações detalhadas. No segundo tipo de interação entre cliente e fornecedor, chamado *Grey Box*, o comprador e o fornecedor entram em um esforço de desenvolvimento conjunto que pode incluir compartilhamento de informação e tecnologia, além da tomada de decisão conjunta a respeito de especificações do projeto. Por fim, no tipo interação *Black Box*, o fornecedor é informado dos requisitos do cliente e, em seguida, é dada a responsabilidade quase completa para desenvolver o item que o cliente irá comprar, com apenas revisão e concordância sobre as especificações do item pela empresa compradora.

Nesse contexto de envolvimento de fornecedores e níveis de interação com fornecedores, o pano de fundo torna-se o compartilhamento de conhecimento entre as empresas sobre produtos e processos, pois, em projetos *black box*, o conhecimento técnico sobre o projeto está centralizado no fornecedor; em projetos *white box* o conhecimento do projeto do componente ou produto está centralizado na empresa cliente; e, por fim, em interações *grey box* o conhecimento é descentralizado ou até mesmo inexistente e cada empresa necessita colaborar na criação de uma solução conjunta com um objetivo comum.

### **2.2.3 O compartilhamento de conhecimento no contexto de desenvolvimento de produtos**

O conhecimento, segundo Nonaka (1994), é um processo humano dinâmico que visa a justificar crenças pessoais como parte de uma aspiração para a "verdade". Davenport e Prusak

(1998) definiram o conhecimento como “uma mistura fluida de experiência estruturada, valores, informação contextual e discernimento especializado que fornece uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações que se origina e é aplicada na mente do conhecedor”. Nas organizações, o conhecimento, frequentemente, está incorporado não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos organizacionais, práticas e normas (FRANK; RIBEIRO, 2014). O conhecimento, segundo a definição epistemológica de Polanyi (1962), pode ser tácito ou explícito, sendo tácito o conhecimento espontâneo, intuitivo e experimental, ou seja, um conhecimento pessoal e difícil de ser formulado e comunicado. Conhecimento explícito, por sua vez, é o que pode ser colocado em linguagem formal.

Nonaka (1994) ressalta que, além da criação do conhecimento dentro de uma organização, é possível também que haja disposições formais para a construção de conhecimento em um nível interorganizacional. Isso pode ocorrer se as comunidades informais de interação, que abrangem a relação entre clientes, fornecedores, distribuidores e até mesmo concorrentes, sejam colocadas numa base mais formal, por exemplo, através da formação de alianças ou *outsourcing*.

Nonaka e Takeuchi (1995) propuseram um método para a conversão entre conhecimentos tácitos e explícitos que até hoje é referência no campo de gestão do conhecimento organizacional. Basicamente, esse modelo é representado por quatro momentos distintos: *Socialização*, *Externalização*, *Combinação* e *Internalização*. A *Socialização* é o nome dado ao processo de conversão de conhecimento tácito em conhecimento tácito, que ocorre, geralmente, através de conversas, perguntas e da observação. *Externalização* é o processo de conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito, ocorrendo, geralmente, através da escrita ou desenhos. *Combinação* é o processo de conversão de conhecimento explícito em conhecimento explícito, ou seja, é o agrupamento e a combinação de conhecimento explícito já existente de uma nova forma. A *Internalização* é o processo de conversão de conhecimento explícito em conhecimento tácito, que ocorre através da leitura, da escuta de uma explanação por exemplo.

O modelo de Nonaka e Takeuchi (1995) foi usado por outros autores que também têm interesse em investigar a gestão do conhecimento no PDP, como Silva e Rozenfeld (2003) e Samuel et al. (2011) que aplicaram uma pesquisas com o objetivo de compreender cada estágio da criação do conhecimento em contextos interorganizacionais. Nestas pesquisas, os autores conseguiram identificar e categorizar os momentos de conversão de conhecimento propostos por Nonaka e Takeuchi (1995) no processo de PDP, entre duas organizações. Os

autores marcam a Socialização de conhecimento, quando ocorrem reuniões face a face, *brainstorming*, reuniões informais, e transmissão de melhores práticas entre as empresas. A Externalização de conhecimento ocorre quando há necessidade de formalização, reuniões de estruturação, definição de especificações de contrato e documentações estruturadas entre as empresas. A Combinação de conhecimento ocorre quando há integração de experiências, criação de novos conhecimentos e desenvolvimento de ferramentas comuns entre as empresas. A Internalização é observada quando há fatores de ensino, criação de soluções mais rápidas e compartilhamento interno. Este trabalho é de extrema relevância pela contribuição prática, e alguns resultados interessantes podem ser observados nessa pesquisa, como o fato das empresas que classificam a gestão do conhecimento em sua cadeia de suprimentos como ruim, também não são capazes de criar ferramentas para trabalhar com seus fornecedores, ou seja, quando não há formas de trabalhar em conjunto, o processo falha. Esse estudo também ressalta a importância da fase de Externalização na gestão do conhecimento da cadeia suprimentos, pois a formalização da troca de informação, através de reuniões e informações estruturadas, permitirá o desenvolvimento de trabalho de forma colaborativa. Silva (2005) cita que muitas empresas reconhecem que gestão do conhecimento é importante no desenvolvimento de produtos, porém têm dificuldades em solucionar, delimitar e caracterizar problemas relacionados ao tema.

Le Dain e Merminod (2014) investigam algumas relações entre tipos de colaboração entre empresas e fornecedores e as formas que ocorrem o compartilhamento de conhecimento nas configurações *white, grey e black box*. O presente trabalho apresenta uma relação mais abrangente nessa mesma linha de estudo, com o objetivo de ter uma visão mais aprofundada sobre compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor de acordo com cada tipo de relação de colaboração em cada fase do desenvolvimento de um produto, ou seja, enquanto Le Dain e Merminod (2004) tratam a relação entre cliente e fornecedor no PDP de forma singular nas configurações *white, grey e black box*, o estudo proposto trata esse tema como parte de um processo que varia em intensidade dependendo da fase do desenvolvimento e do tipo de colaboração.

#### **2.2.4 O modelo 3-T**

Conseguir segmentar o compartilhamento de conhecimento é algo relevante, em especial, quando se deseja mapear as trocas de experiências e informações dentro do processo de criação de um produto. Nesse artigo, será usado o modelo de Carlile (2004), que aborda as fronteiras e processos de compartilhamento de conhecimento, devido a sua relevância para o

estudo proposto. Para Carlile (2004), existem três barreiras que necessitam ser quebradas no processo de transferência de conhecimento: Sintática, Semântica e Pragmática. Transpassar cada uma dessas barreiras envolve um tipo de conhecimento distinto, categorizados em três níveis: Transferência, Tradução e Transformação. Por isso o modelo de Carlile (2014) também é conhecido como modelo de 3-Ts, em referência às iniciais de cada forma de compartilhamento de conhecimento.

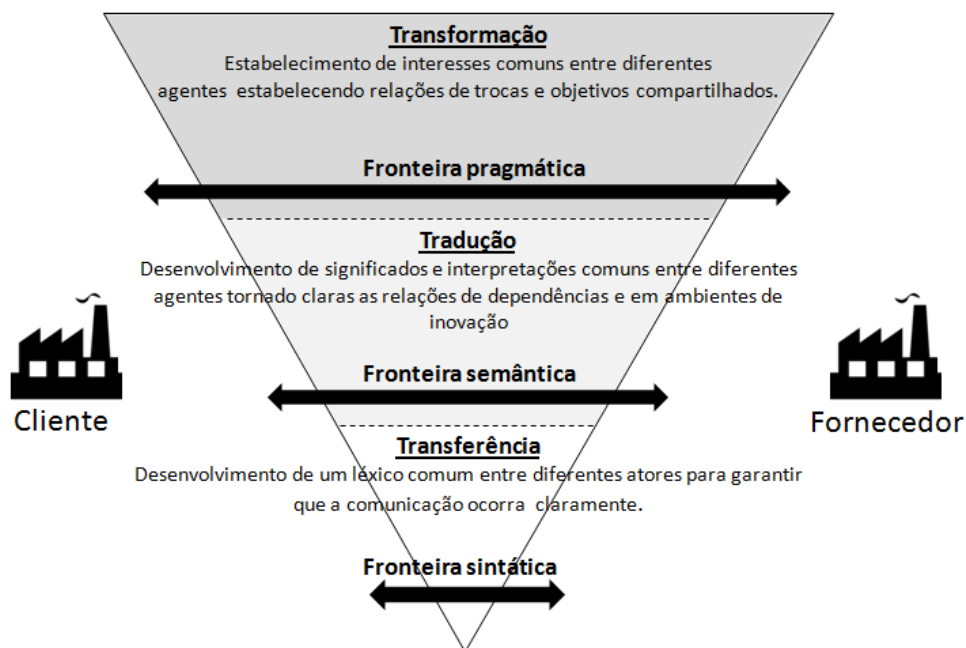


Figura 2: Modelo 3-T de Carlile.  
(Fonte: Adaptado de Carlile, 2004)

#### 2.2.4.1 A fronteira sintática e a transferência de conhecimento

A fronteira mais simples é a que se denomina sintática. São casos em que ambos interlocutores possuem a mesma sintaxe, ou seja, um compreende a mensagem do outro facilmente. Trata-se então de um processo de simples transferência de conhecimento (CARLILE, 2004; LE DAIN; MERMINOD, 2014).

#### 2.2.4.2 A fronteira semântica e a tradução do conhecimento

A transição para uma fronteira mais complexa ocorre quando a inovação tem um papel importante, quando não existe uma relação clara de dependência entre os agentes ou quando significados podem ser ambíguos na comunicação entre os envolvidos. Nesse caso, existem barreiras semânticas entre os agentes e o processo de quebra dessas barreiras é chamado de tradução de conhecimento. Nesse momento, a preocupação é criar significados comuns para

os diferentes atores com objetivo de diminuir as discrepâncias de significado e negociar *trade-offs* ou interesses comuns. Para isso é importante a construção de times multifuncionais e metodologias comuns entre as pessoas (CARLILE, 2004).

#### **2.2.4.3 A fronteira pragmática e a tradução do conhecimento**

A última fronteira de conhecimento, chamada por Carlile (2004) de fronteira pragmática, representa o grau de maior complexidade, pois surge quando a inovação tem um papel central no relacionamento entre os agentes. Nesse caso, os atores devem ser capazes de criar e representar novos conhecimentos, pois podem haver diferentes interesses entre os mesmos e a dependência entre eles é alta. Carlile (2004) destaca a importância de objetos que tornem os significados concretos e facilitem a negociação entre as partes durante as definições do processo de desenvolvimento de um produto, como, por exemplo, desenhos e protótipos.

### **2.3 MÉTODO DE PESQUISA**

O estudo apresentado neste trabalho tem como objetivo a criação de conhecimento de uso prático e teórico, beneficiando tanto a academia quanto empresas e organizações que desejem otimizar resultados no PDP. Através de uma pesquisa bibliográfica, são destacadas as características das diferentes formas de colaboração de fornecedores no PDP, enfatizando aspectos relacionados com a integração de conhecimentos das partes. Em relação à abordagem, pode-se classificar a pesquisa como qualitativa, pois há um aprofundamento da compreensão do fenômeno de compartilhamento de conhecimentos de forma não numérica, com foco na compreensão e interpretação dos eventos de compartilhamento de conhecimento entre os agentes participantes no PDP. Do ponto de vista dos objetivos, pode-se considerar a mesma como descritiva, uma vez que visa, além de descrever o processo de desenvolvimento de novos produtos, a estabelecer as relações existentes com o processo de transferência de conhecimentos. Por fim, o procedimento utilizado nesse estudo é bibliográfico, pois foi feito a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites.

A seleção do material usado como base teórica deste trabalho foi feita mediante buscas em repositórios internacionais como Science Direct, Web of Science, Google Scholar, JSTOR e SciELO, além do portal de periódicos da CAPES. A combinação de palavras-chaves ou termos utilizados para a busca foram: ‘early supplier involvement OR suppliers’ involvement OR co-development OR suppliers’ integration OR buyer-supplier integration’ AND ‘product

development OR product design'. Ainda, dentro do conjunto de artigos iniciais levantados, foi realizado um refinamento por artigos que tivessem os conceitos “knowledge transfer OR knowledge sharing”. Por conseguinte, são três as lentes teóricas utilizadas nesta pesquisa, sendo elas o PDP, os níveis de interação entre empresas e fornecedores e o compartilhamento de conhecimento entre as organizações. A preocupação concentra-se na delimitação das áreas correlacionadas. O estudo apresenta uma visão detalhada do PDP com foco em pontos de contato entre essa área e as consequentes e, posteriormente, é apresentado o envolvimento dos fornecedores em um contexto de desenvolvimento de novos produtos, utilizando a transferência de conhecimento como uma prática que induz ou facilita o sucesso do desenvolvimento do produto.

O desenvolvimento deste artigo está organizado em três etapas. Primeiramente, é apresentada uma revisão da bibliografia sobre projetos colaborativos, desenvolvimento de novos produtos e compartilhamento de conhecimento. Em seguida, apresenta-se uma relação entre o desenvolvimento de produtos, considerando um modelo em fases, ressaltando as formas como ocorrem compartilhamentos de conhecimento em cada etapa, em diferentes níveis de integração entre fornecedores e empresa. Por fim, são apresentadas as conclusões.

Segundo a tipologia de artigos de revisão bibliográfica proposta por Paré et al. (2015), este trabalho enquadra-se como revisão do tipo narrativa, pois não há uma tentativa de generalização ou sistematização de todo o conhecimento existente sobre o assunto. O artigo apresenta uma visão geral da literatura, relacionando as três áreas do conhecimento (o PDP, os níveis de interação entre empresas e fornecedores e o compartilhamento do conhecimento entre as organizações), para salientar pontos de contato entre as mesmas e fornecer insights e considerações a respeito dos pontos mais relevantes encontrados, visando a contribuir com a gestão do desenvolvimento de produtos.

## **2.4 ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA**

### **2.4.1 Fases de um projeto de desenvolvimento de produtos**

Alguns tipos de compartilhamento de conhecimento destacam-se em determinadas fases do PDP pela natureza das atividades associadas com cada etapa. Nesta seção, serão apresentados, de acordo com cada fase de desenvolvimento, os pontos de contato entre o desenvolvimento de produtos e o compartilhamento de conhecimentos através da análise das atividades particulares de cada fase do desenvolvimento de produtos, ressaltando os tipos de



compartilhamento de conhecimento ocorridos em cada fase. Utilizou-se como base para a análise o modelo de Rozenfeld et al. (2006), devido à sua completude em relação às fases do PDP apresentado desde o pré-desenvolvimento até o pós-desenvolvimento e, dentro de cada fase, serão analisadas as formas que ocorrem transferências em cada configuração de colaboração empresa-fornecedor.

#### **2.4.2 Etapas de pré-desenvolvimento de um produto**

Rozenfeld et al. (2006) propõem uma etapa anterior ao desenvolvimento do produto em si. Essa etapa de pré-desenvolvimento de um produto é composta de duas fases distintas e tem como objetivo o planejamento da fase de desenvolvimento do produto.

##### **2.4.2.1 Fase 1: Planejamento estratégico do desenvolvimento de produtos**

O objetivo dessa fase é verificar o portfólio da empresa a partir do planejamento estratégico para que seja possível analisar criticamente quais são os novos produtos que a organização deve desenvolver. Essa fase é caracterizada pelo desdobramento da estratégia da corporação pelo departamento de marketing que é, em geral, responsável pela análise de mercado. Sendo assim, existe um plano estratégico sendo analisado e transformado em um plano de produtos.

Pelo modelo de Rozenfeld et al. (2006), não há um envolvimento de fornecedores ainda nessa etapa, pois trata-se de uma análise do que será desenvolvido. Ainda não há uma visão clara dos produtos nessa fase. Essa definição será o *output* do planejamento estratégico de produtos, logo não há uma análise do compartilhamento de conhecimentos com fornecedores nessa fase.

##### **2.4.2.2 Fase 2: Planejamento do produto**

Nesta etapa, o objetivo principal é a criação de um plano dos projetos de novos produtos a serem desenvolvidos pela organização, considerando as atividades necessárias para atingir os objetivos traçados e a disponibilidade de recursos existentes para realizá-las.

Para desenvolvimentos tipo *black box* ou *white box*, não é necessário o envolvimento direto dos fornecedores nessa etapa, pois o objetivo é a realização do plano do projeto, tanto no caso da empresa optar por um desenvolvimento interno, terceirizando o processo de manufatura (*white box*), ou na compra de uma solução completa, tanto de industrialização como de projeto (*black box*), não há um risco de falta de conhecimento entre cliente e fornecedor inerente ao PDP. Não é necessário o envolvimento tão prévio de nenhum

fornecedor, pois o modelo prevê que isso ocorra na fase de projeto conceitual, onde as especificações e detalhes serão informadas aos fornecedores. Nesses casos, a escolha do parceiro para colaboração geralmente ocorre seguindo critérios quantitativos, como qualidade, preço, prazo de entrega (WEBER et al. 1991; DICKSON, 1996; et al. 2016; HO et al. 2010; CHAN; KUMAR, 2007). Sob o aspecto do compartilhamento de conhecimento de Carlile (2004), tanto em interações *white box* quanto *black box*, ocorrem poucos compartilhamentos nessa fase inicial, pois ainda é uma fase em que a empresa está olhando para suas capacidades internas e realizando o planejamento do desenvolvimento. A análise das atividades no modelo teórico de desenvolvimento de produto proposto por Rozenfeld et al. (2006), não indicam envolvimento com fornecedores em casos de desenvolvimento padrão. A escolha dos fornecedores, segundo os postulados desse modelo teórico, deve acontecer na quarta etapa, chamada Projeto conceitual, sendo assim, do ponto de vista de compartilhamento de conhecimento com fornecedores não há uma forma evidente de compartilhamento de conhecimento em casos de projetos Black box e projetos White box, sendo assim, para essas duas configurações de colaboração entre cliente e fornecedor, não é aplicável a análise sob o ponto de vista de Carlile (2004), dado que não há uma sistemática de atividades a serem realizadas nessa fase nesse tipo de colaboração.

Em casos específicos Rozenfeld et al. (2006) indicam que, no planejamento do produto (fase 2), a empresa deve identificar os fornecedores com potencial impacto alto no PDP, em especial os parceiros de tecnologia, parceiros de risco e co-desenvolvedores. Essas situações ocorrem justamente quando a estrutura do projeto requer uma participação diferenciada de algum fornecedor no PDP, como casos de desenvolvimento colaborativo, ou *grey box*. A responsabilidade de um parceiro de risco é assumir o investimento do desenvolvimento de um subsistema do produto em troca de uma parte das receitas geradas pelo mesmo. Esses parceiros devem fazer parte das tomadas de decisão e devem fazer parte de todas as fases do PDP. O parceiro de tecnologia será o responsável pelo desenvolvimento da inovação associada ao desenvolvimento, caso haja essa necessidade. O co-desenvolvedor será um parceiro estratégico que participa da definição dos requisitos dos subsistemas e do seu desenvolvimento, muitas vezes sugerindo alterações. Caso algum fornecedor possua um bom histórico de relacionamento, confiança, sigilo, e uma competência maior que a empresa cliente em algum subsistema, podem ser iniciadas as negociações comerciais e, caso seja escolhido, o fornecedor pode assumir a responsabilidade por um subsistema como co-desenvolvedor. É importante que se ressalte que, nessa fase, a interação entre cliente e fornecedor é mais comercial e não tão voltada para a resolução de problemas técnicos

relacionados ao PDP. Rozenfeld et al. (2006) indicam que o fornecedor nomeie, a partir da próxima fase de desenvolvimento, projeto informacional, um engenheiro para participar do time de projeto. Esses casos se aproximam mais de desenvolvimento *grey box*, onde há um ambiente de incerteza no projeto, pois nenhuma das partes têm, individualmente, um conhecimento amplo sobre o desenvolvimento em todos os aspectos.

Hoopes e Postrel (1999) conduziram uma pesquisa com o objetivo de medir as falhas que causam custos imprevistos no processo de DNP e que poderiam ser evitadas, se uma das partes envolvidas tivesse entendido o conhecimento que o outro participante tem. Essa preocupação continua sempre atual, especialmente em projetos de colaboração *grey box*, pois as organizações que se dispõem a colaborar expõem-se ao desafio de fazer fluir o conhecimento entre elas de forma dependente. A dependência entre os agentes em colaborações *grey box* preconiza o envolvimento prévio de fornecedores, como mostra o estudo de Ragatz et al. (2002), que expõe as oportunidades de redução de custo e engenharia de valor, quando há um envolvimento nas fases iniciais do fornecedor. Essa necessidade também é exposta por Rozenfeld et al. (2006) na segunda fase do PDP com parceiros de risco, tecnologia e co-desenvolvedores durante o planejamento do produto. Sob a ótica de compartilhamento de conhecimentos de Carlile (2004), pode-se identificar que esse processo é uma transformação de conhecimentos, pois “*há diferentes interesses entre os atores que necessitam ser resolvidos*”, como, por exemplo, as delimitações de responsabilidades e possíveis negociações das receitas com parceiros de desenvolvimento.

### **2.4.3 Etapas de Desenvolvimento de um produto**

Rozenfeld et al. (2006) dividem a etapa de desenvolvimento de produtos em 5 fases distintas, que têm como objetivo englobar as atividades de desenvolvimento técnico do produto.

#### **2.4.3.1 Fase 3: Projeto Informacional**

A fase de projeto informacional é o momento onde se sintetizam condições para realização do projeto, detalha-se o escopo, as atividades e seus responsáveis, os prazos e cronogramas, avaliam-se riscos, estabelecem-se indicadores de desempenho e, principalmente, definem-se especificações-meta de acordo com os requisitos do cliente. As especificações-meta do produto são geradas a partir de informações da fase de planejamento e têm por objetivo orientar a geração de soluções e guiar a tomada de decisão durante o desenvolvimento do produto (Rozenfeld et al., 2006).

Analisando as características da fase de projeto informacional, nota-se que o compartilhamento de conhecimentos entre a empresa e seus fornecedores tem as mesmas características da fase de planejamento do produto. Durante a fase de projeto informacional, a empresa irá procurar encontrar soluções para definições que foram erroneamente tomadas na fase de planejamento do produto, se a empresa for desenvolver o projeto e terceirizar a manufatura de um sistema, subsistema ou componente (SSC). Em colaborações do tipo *white box*, as análises ficarão restritas à empresa cliente nessa fase de desenvolvimento, pois as definições de projeto e especificações-meta serão um requisito para a empresa fornecedora que for executar a manufatura do projeto, todavia ela não irá opinar na elaboração das metas. No caso de a empresa comprar uma solução completa de uma empresa do mercado, sem se envolver com o projeto de um determinado SSC, configuração *black box*, as especificações-meta e requisitos também serão um requisito de projeto para escolha do SSC *black box*. Então, a análise de da fase de desenvolvimento descrita em Rozenfeld et al., (2006), mostra que há pouca necessidade de compartilhamento de conhecimento com fornecedores para as configurações *white box* e *black box*. Eventualmente, alguma dúvida de ordem técnica pode levar a empresa a consultar algum fornecedor potencial como na fase de planejamento do produto. Nesse caso, configura-se a quebra de uma barreira sintática por suas raízes técnicas, ou seja, há somente transferência de conhecimentos.

Em desenvolvimentos colaborativos do tipo *grey box*, o compartilhamento de conhecimentos, na fase de projeto informacional, acontece de forma um pouco mais intensa, pois ambas empresas devem trabalhar juntas na revisão e atualização de escopo e definição de especificações-meta, ou seja, ambas empresas criam juntas um léxico comum, esclarecem responsabilidades e metas que ambas deverão seguir a nível de projeto. Essas características são próprias de um processo de tradução de conhecimento. No caso de configurações *grey box*, não há possibilidade de cliente e fornecedor não trabalharem em conjunto nesse processo, pois definições iniciais do processo tomadas isoladamente podem colocar em perigo a capacidade do outro agente de desenvolvimento atender aos requisitos. Nesse caso, sob a ótica de compartilhamento de conhecimentos de Carlile (2004), destaca-se a necessidade da quebra de barreiras semânticas entre as empresas, ou seja, haverá tradução de conhecimento.

#### **2.4.3.2 Fase 4: Projeto Conceitual**

Na fase de projeto conceitual, utiliza as especificações-meta da fase informacional, como *input* para aumentar o nível de detalhamento do projeto do produto. Nessa fase, ocorre a modelagem funcional do produto, é definida a arquitetura, a estética, a ergonomia do produto,

define-se uma lista prévia de materiais e inicia-se o planejamento do processo de manufatura. Nessa fase, irão ocorrer a maioria das definições de fornecedores e parcerias de co-desenvolvimento. É importante ressaltar que o modelo teórico de PDP atende bem às necessidades *black box* e *white box*, pois se parte de uma premissa que o fornecedor irá fornecer uma solução completa ou irá manufaturar um projeto da empresa, porém, como já mencionado, em projetos do tipo *grey box*, o envolvimento já acontece desde a fase de planejamento do projeto.

Considerando a tipologia de compartilhamento de conhecimento de Carlile (2004), pode-se concluir que, nessa fase do desenvolvimento de um produto, as interações *black box* e *white box* quebram uma barreira semântica, ou seja, pois nota-se presente, nessa fase, elementos característicos da tradução de conhecimento, como o contexto de inovação e a dependência entre diferentes atores (CARLILE, 2004) para a definição de SSC. No caso de desenvolvimentos *grey box*, as mesmas características citadas na literatura são encontradas, porém o desenvolvimento, ocorrendo em conjunto entre as duas equipes, traz à luz uma dificuldade adicional para alguns marcos importantes dessa fase de desenvolvimento, como a definição da arquitetura, definição de ergonomia e estética, modelagem funcional. Todas essas atividades são também realizadas no âmbito de cada empresa com projetos *black box* e *white box*. No caso de desenvolvimento *grey box*, há necessidade de transpassar uma barreira pragmática, ou seja, as empresas devem ser capazes de negociar, propor uma nova solução de SSC em conjunto para as definições de arquitetura de produto, ergonomia, modelagem funcional e estética que, individualmente, não teriam a capacidade de fazer. Nesse caso, seguindo a tipologia de Carlile (2004), que classifica como transformação de conhecimento o processo que existe na fase de projeto conceitual em projetos *grey box*.

#### **2.4.3.3 Fase 5: Projeto Detalhado**

Nessa etapa, o time de desenvolvimento do produto deve utilizar a concepção de produto gerada na fase conceitual e detalhar o novo produto em nível de SSC. Somente nessa fase, o modelo de Rozenfeld et al. (2006) indica de forma mandatória a decisão de fazer ou comprar cada SSC. Como já exposto, em desenvolvimentos do tipo *grey box*, o envolvimento com co-desenvolvedores deve acontecer de forma prévia, pois é mandatório que a concepção do novo produto seja realizada de forma conjunta para verificar a viabilidade do desenvolvimento. Para tanto, diversas ferramentas de informação e comunicação podem ser usadas para facilitar o processo de criação e colaboração entre a engenharia de cliente e fornecedor, como mostra Ferreira et al. (2016), ou de transferência de conhecimento, como

mostra o trabalho de Merminod e Rowe (2012), que analisaram o uso de ferramentas de *Product Lifecycle Management* (PLM) no PDP como facilitador de transferência do conhecimento em contexto interorganizacional. Do ponto de vista de compartilhamento de conhecimento, essa fase tem características próprias da quebra da barreira sintática, ou seja, de transferência de conhecimento, pois nota-se que as ações dessa fase têm característica bastante técnicas, como as atividades de criar, calcular, desenhar e especificar tolerâncias dos SSCs. Diversas outras atividades não diretamente ligadas ao *design* de SSCs são necessárias nessa fase, como o próprio desenvolvimento de fornecedores, avaliação dos recursos de produção, criação de embalagem e o planejamento do fim do ciclo de vida do produto. Espera-se que, no fim dessa fase, ocorram os testes e a homologação do produto.

Uma atividade que demanda muito envolvimento na fase de Projeto detalhado é a construção de um protótipo para validação do produto. No caso da montagem do protótipo apresentar algum tipo de problema que requeira adequação de algum SSC, informações técnicas serão trocadas entre cliente e fornecedor. No caso de projetos onde o conhecimento técnico está concentrado ou no cliente ou no fornecedor (*white box* e *black box*), nada além de transferência de conhecimento irá ocorrer. A especificação adequada será comunicada entre as empresas e uma nova peça será feita. Caso o problema identificado impacte um SSC realizado de forma colaborativa entre cliente e empresa (*grey box*), a situação não deve mudar, a concepção do projeto do SSC já foi validada previamente e ajustes realizados, nessa etapa, não devem apresentar uma elaboração de um conceito totalmente novo e, sim, apenas pequenas adequações. Essa é uma das vantagens de seguir um modelo racional de desenvolvimento de produto.

Na fase 5, Projeto detalhado, *projetos grey box, white box* e *black box* apresentam as mesmas características em relação ao compartilhamento de conhecimentos. Em todos os casos, nota-se, predominantemente, a transferência de conhecimentos entre os agentes.

#### **2.4.3.4 Fase 6: Preparação da produção**

Com o produto homologado, o próximo passo torna-se a homologação do processo produtivo. A partir dos planos de recursos e processos a organização deve planejar e executar um lote piloto para validar e otimizar o processo de produção. Nessa etapa, o time de projeto também deve planejar como irão ocorrer as manutenções, definindo o processo de manutenção e suas especificações. O treinamento dos funcionários no novo processo deve ser iniciado no lote piloto. No caso do produto necessitar atender alguma legislação ou regulamentação específica, esse é também o momento de exigir as certificações necessárias.

Do ponto de vista de fornecedores, o que é ressaltado no modelo de Rozenfeld et al. (2006) é o envolvimento com fornecedores de máquinas e equipamentos, pois a homologação do produto já é realizada de forma prévia. Os níveis de integração *white*, *grey* e *black box* são definições voltadas aos fornecedores diretamente ligadas ao produto e não ao processo produtivo e a análise proposta nesse estudo não está concentrada nos processos periféricos ao *design* do produto.

A análise de compartilhamento de conhecimentos com fornecedores nessa fase é marcada pelo *feedback* dos testes de certificação do produto. A homologação do produto que foi dada na fase projeto detalhado é direcionada à confirmação das especificações críticas e funcionalidade do produto através de teste em protótipos. A certificação realizada na preparação da produção é uma validação do produto feito com os meios produtivos. No caso dessas mudanças afetarem o produto, os fornecedores podem ser solicitados. Nesse caso, ressalta-se uma retomada das informações técnicas da fase de Projeto Detalhado com as mesmas dificuldades e barreiras. Mesmo que a fase de preparação de produção não seja marcada pelo compartilhamento de conhecimentos nas configurações *white*, *grey* e *black box*, pode haver transferência de conhecimentos em qualquer uma das configurações, no caso haja necessidade de modificação no produto.

#### **2.4.3.5 Fase 7: Lançamento do produto**

Para executar o lançamento do produto, o time de vendas ou marketing põe em prática o plano estratégico de produto realizado na etapa de pré-desenvolvimento. Esse processo deve desenvolver os processos de vendas, distribuição, atendimento ao cliente e assistência técnica e promover as ações de marketing para lançamento do produto. Cabe ao nível estratégico da organização atualizar o plano de fim de vida do produto e monitorar a viabilidade econômica do novo produto (ROZENFELD et al., 2006).

A fase de lançamento do produto não é caracterizada por processos de compartilhamento de conhecimento em nenhuma configuração de colaboração com fornecedores sob o ponto de vista de Carlile (2004) já que o desenvolvimento do produto já está completo nessa etapa. A responsabilidade pelo suporte técnico e assistência é da empresa que vendeu o produto para o cliente final e usualmente a empresa pode acionar seus fornecedores, através de mecanismos legais, para reivindicar recuperação de prejuízos financeiros, se um SSC falhar por negligência do fornecedor. Cabe aos fornecedores se prepararem durante as fases prévias do desenvolvimento, para atenderem aos volumes de

produção e estarem prontos para agir de forma corretiva no caso de surgirem problemas, quando o produto for utilizado de forma intensiva pelo cliente final após o lançamento.

#### **2.4.4 Etapas Pós-Desenvolvimento de um produto**

O pós-desenvolvimento engloba duas fases distintas, que têm por objetivo acompanhar o produto no mercado e preparar sua descontinuidade. Dessa forma, o modelo de Rozenfeld et al. (2006) contempla o ciclo de vida completo de um produto.

##### **2.4.4.1 Fase 8: Acompanhar o produto**

Nessa fase, destaca-se o monitoramento da satisfação do cliente através do *feedback* recebido do mercado, através do monitoramento da satisfação do cliente, do monitoramento do desempenho do produto, tanto técnico, econômico, de produção e de serviços prestados.

Sob a perspectiva de compartilhamento de conhecimentos com fornecedores, a fase de acompanhamento do produto não indica atividades que estabeleçam um fluxo de compartilhamento de conhecimentos expressivo. Isso se dá, especialmente, porque a ótica dessa análise é voltada ao *design* e engenharia do produto. Logo, a fase de acompanhamento tem uma função muito mais interna da companhia que vende o produto ao consumidor final do que com seus fornecedores.

##### **2.4.4.2 Fase 9: Descontinuar o produto**

A partir dos *feedbacks* recebidos por marketing e do plano de fim-de-vida do produto, a organização deve executar a descontinuidade da produção do produto, que deve ocorrer quando o mesmo não apresenta vantagens competitivas econômicas ou estratégicas, como baixo volume de vendas, pouca contribuição para o lucro, pouca participação de mercado, entre outros (ROZENFELD et al. 2006). Em diversos setores, a empresa deve ficar responsável por receber o produto para reutilizar, remanufaturar, reciclar ou descartar, especialmente caso haja um alto impacto ambiental associado. Mesmo após tomar a decisão de descontinuar o produto, a empresa deve prestar assistência técnica e realizar o suporte técnico ao produto.

Do ponto de vista do relacionamento com os fornecedores, irá haver negociações nessa fase do projeto, seja para devolução de algum maquinário ou ferramenta que pertença à empresa cliente e esteja alocado no fornecedor, por questões estratégicas, e deverão ser devolvidos, negociações de custos por causa dos baixos volumes e outras necessidades comerciais que ajam de acordo com o contrato estabelecido entre ambas companhias.



Sob um ponto de vista de compartilhamento de conhecimento com fornecedores nessa fase final, independente da forma de colaboração cliente-fornecedor que estiver estabelecida, não há uma grande interação entre as partes. Pode haver negociações entre as partes de com cunho comercial, porém, em uma perspectiva de *design* ou de engenharia de produto, essa já não é uma fase relevante na relação com fornecedores.

## 2.5 CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

A revisão da bibliografia identificou as formas de compartilhamento de conhecimento entre uma organização e seus fornecedores em um processo estruturado de desenvolvimento de produto, e os resultados foram agrupados de acordo com a macro fase do DPD (pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento), visando a esclarecer a questão de pesquisa: “*Qual a relação entre as formas de compartilhamento de conhecimento e as etapas do PDP em relações de desenvolvimento de produtos black box, white box e grey box?*” Resultados obtidos, na Seção 4 desse artigo, foram usados para compor as conclusões apresentadas a seguir.

### 2.5.1 O processo de compartilhamento de conhecimento entre cliente e fornecedor no pré-desenvolvimento de um produto.

Não se notou uma relação de compartilhamento de conhecimento na primeira fase de planejamento estratégico do desenvolvimento de produtos, pois é uma fase marcada, principalmente, pelo desdobramento da estratégia da corporação onde ainda não há um plano claro de produto a ser desenvolvido durante essa fase. Na fase de planejamento do produto, foi possível verificar que configurações de colaboração do tipo *white* e *black box* não apresentam formas evidentes de compartilhamento de conhecimento e que colaborações *grey box* apresentam transformação de conhecimento.

Tipo de colaboração	Pré-desenvolvimento	
	Planejamento estratégico dos produtos	Planejamento do produto
<b>White Box</b>	Não aplicável	Não aplicável
<b>Grey Box</b>	Não aplicável	Transformação
<b>Black Box</b>	Não aplicável	Não aplicável

Quadro 2: Tipos de compartilhamento de conhecimento por tipo de colaboração na etapa de pré-desenvolvimento do PDP.

### 2.5.2 O processo de compartilhamento de conhecimento entre cliente e fornecedor no desenvolvimento de um produto.

Notou-se presente, na literatura, o processo de compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor em quatro das cinco fases do desenvolvimento de um produto, segundo o modelo de Rozenfeld et al. (2006), como mostrado no modelo teórico propositivo apresentado no Quadro 3.

Tipo de colaboração	Desenvolvimento				
	Projeto informacional	Projeto conceitual	Projeto Detalhado	Preparação da produção	Lançamento do produto
<b>White Box</b>	Transferência	Tradução	Transferência	Transferência	Não aplicável
<b>Grey Box</b>	Tradução	Transformação	Transferência	Transferência	Não aplicável
<b>Black Box</b>	Transferência	Tradução	Transferência	Transferência	Não aplicável

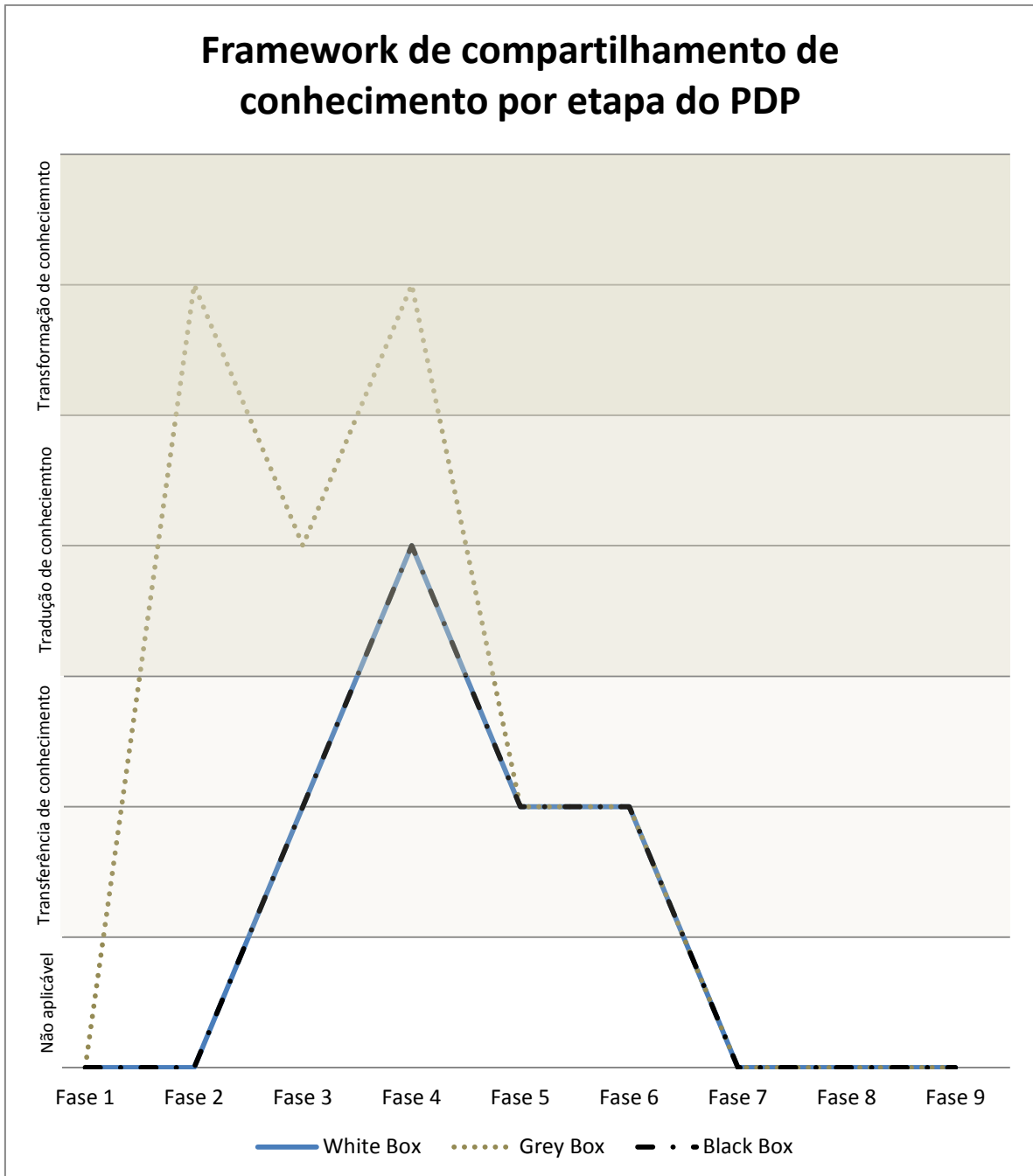
Quadro 3: Tipos de Compartilhamento de conhecimento por tipo de colaboração na etapa de desenvolvimento do PDP

### 2.5.3 O processo de compartilhamento de conhecimento entre cliente e fornecedor no pós-desenvolvimento de um produto.

Nas fases finais de acompanhamento do produto no mercado e descontinuidade do produto, não foi identificado, na literatura, uma forma estruturada e necessária de compartilhamento de conhecimento entre uma empresa e seus fornecedores, para completar as atividades indicadas no modelo de referência para cada uma das fases do PDP.

### 2.5.4 Notas gerais sobre os resultados da pesquisa.

A Figura 3, demonstra um framework que sumariza os resultados da análise do compartilhamento de cada etapa do PDP balizada no modelo de Rozenfeld et al. (2006) sob a perspectiva de Carlile (2004) em cada modo de colaboração: *gray box*, *white box* e *black box*. Nota-se que, nas etapas de desenvolvimento de produto marcadas pelo compartilhamento de conhecimentos com fornecedores, as configurações *black box* e *white box* não demonstram a necessidade de transformação de conhecimento significativa, ou da quebra de barreiras pragmáticas, pelo fato desse tipo de projeto não necessitar co-desenvolvimento.



. Figura 3: Framework de compartilhamento de conhecimentos por etapa do PDP

Fonte: Elaborado pelo autor

Em colaborações *white box* e *black box*, as barreiras de conhecimento são mais simples, pois essas formas de colaboração são marcadas pelo conhecimento concentrado em um *design owner*, ou seja, somente uma empresa concentra as decisões de projeto. Esse resultado está corroborado pela pesquisa de Le Dain e Merminod (2014) que, em configurações *white box* e *black box*, existe limitada ou média transformação de conhecimento e, em configurações *grey box*, existe transformação de conhecimento alta. Em desenvolvimentos colaborativos, como é

o caso *grey box*, há a necessidade de ir além dos conhecimentos existentes em cada empresa para criar um produto. Dessa maneira, as organizações que desejam trabalhar em conjunto para criar algo que envolva conhecimentos que ambas não possuem, devem estar preparadas para conseguir quebrar barreiras pragmáticas de conhecimento, para terem sucesso na introdução dos seus produtos no mercado.

Outra conclusão da revisão da bibliográfica que deve ser ressaltada é a necessidade de envolvimento entre as empresas nas fases mais prévias do projeto no caso de colaborações *grey box*. Em colaborações do tipo *white box* e *black box* não há evidências na literatura que indiquem existência de compartilhamento de conhecimento porém em projetos com colaboração do tipo *grey box* não são executáveis sem o envolvimento de um fornecedor já na fase de planejamento do projeto (fase 2) pois o tipo de compartilhamento de informações necessário para execução das atividades da fase requer um trabalho conjunto desde o início do projeto.

Até a fase de projeto conceitual, nota-se que configuração de colaboração *grey box* significa uma dificuldade adicional para as empresas, pois a barreira de conhecimento que se necessita superar para atingir os objetivos das fases do PDP é elevada. Isso ocorre pela necessidade de conciliar os objetivos dos diferentes agentes e de realizar a transformação do conhecimento. A partir da fase de projeto detalhado, não se nota diferença representativa na literatura para atingir os objetivos do projeto de um novo produto entre as três diferentes formas de colaboração.

Le Dain e Merminod (2014) tem indeterre em verificar como ocorre o compartilhamento de conhecimento no PDP porém apresentam seus resultados de forma isolada e não como parte de um processo de desenvolvimento em que, de acordo com a necessidade de cada fase, requer diferentes níveis de interação entre cliente e fornecedor. Este trabalho complementa estudos que tratam o compartilhamento de conhecimento como um evento singular, trazendo uma perspectiva de processo com início, meio e fim, e ressalta a importância de observar o compartilhamento de conhecimento em diferentes fases do PDP, visando a obter o melhor da *expertise* de cada empresa aplicada ao desenvolvimento do novo produto.

Uma vantagem de identificar as relações de compartilhamento de conhecimento com fornecedores por fase do desenvolvimento do produto é que se pode concentrar esforços nas atividades que irão trazer o melhor desempenho possível em cada fase do PDP. Le Dain e Merminod (2014) expõem o impacto em relações contratuais e em projetos interorganizacionais facilitados pela transferência de conhecimento, sendo, na prática, os

*deliverables* trocados entre as empresas durante o PDP, ou seja, em fases marcadas pela transferência de conhecimento, os próprios *deliverables*, indicados no modelo teórico, cobrem as atividades que necessitam ser realizadas nessas etapas. Esse mesmo estudo também mostra a importância da tradução do conhecimento como ferramenta que torna possível extrair o melhor resultado do fornecedor e a transformação de conhecimento como uma forma de se beneficiar do *know-how* do fornecedor. Nesses dois casos, tradução e transformação, empresas e fornecedores não podem contar com uma lista de documentos e *check lists* para conduzir suas atividades de forma operacional. Elas devem buscar criar objetivos comuns para a condução das atividades e novas abordagens a fim de conseguirem transpassar as barreiras do conhecimento. Entender a dinâmica desse processo, durante o desenvolvimento de um produto, contribui de forma prática para a condução de projetos de novos produtos.

## 2.6 CONCLUSÕES

Os resultados presentes nesta investigação bibliográfica visam a tornar mais claro o processo de compartilhamento de conhecimento entre diferentes agentes (empresa-fornecedor) em um processo de desenvolvimento de produto em diferentes níveis de colaboração. Os resultados confirmam e complementam conclusões de outros autores que também pesquisaram sobre compartilhamento de conhecimento em relações de empresas com seus fornecedores, porém com outro viés, e acrescenta uma dimensão nova, que é a forma como o compartilhamento de conhecimento ocorre durante cada etapa do desenvolvimento de um produto.

Projetos de desenvolvimento de produtos de configuração de colaboração do tipo *grey box* necessitam de um envolvimento entre as empresas em fases bem preliminares do projeto para que as decisões possam ser tomadas. O envolvimento entre as empresas no PDP, nesse tipo de configuração, ainda não é claro na literatura e justifica-se mais pesquisas envolvendo projetos *grey box* com o objetivo de melhorar e enriquecer de detalhes os modelos referenciais de PDP. Nota-se que ainda há espaço para maior detalhamento do PDP, quando se necessita criar novos conhecimentos de forma conjunta, com alta dependência entre os agentes. Futuras pesquisas sobre compartilhamento de conhecimento em desenvolvimento de produtos deverão utilizar os *insights* salientados neste artigo para guiar a busca pela melhoria contínua dos processos de DNP

## 2.7 REFERÊNCIAS

- AMARAL, Daniel Capaldo. **Arquitetura para gerenciamento de conhecimentos explícitos sobre o processo de desenvolvimento de produto**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- AYALA, Néstor Fabián et al. An Analysis of Buyer-supplier Integration for Servitization Strategies. **Procedia CIRP**, v. 47, p. 388-393, 2016.
- BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; ARSENYAN, Jbid. Collaborative product development: a literature overview. **Production Planning & Control**, v. 23, n. 1, p. 47-66, 2012.
- CAIRNCROSS, Frances. **The company of the future: How the communications revolution is changing management**. Harvard Business Press, 2002.
- CARLILE, Paul R. A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. **Organization science**, v. 13, n. 4, p. 442-455, 2002.
- CARLILE, Paul R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. **Organization science**, v. 15, n. 5, p. 555-568, 2004.
- CIOATO, Estevan. Aspectos da internalização em desenvolvimento de produtos terceirizados. 2015. Dissertação consultada em 25/11/2017 às 21h disponível em: <https://repositorio.ucs.br/jspui/bitstream/11338/981/1/Dissertacao%20Estevan%20Cioato.pdf>
- CHAN, Felix T. S.; KUMAR, Niraj. Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. **Omega**, v. 35, n. 4, p. 417-431, 2007.
- CLARK, Kim B.; FUJIMOTO, Takahiro. **Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry**. Harvard Business Press, 1991.
- COOPER, Robert G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Addison-Wesley, 1993.
- CRAWFORD, Charles Merle; DI BENEDETTO, C. Anthony. **New products management**. 6. ed. Chicago: McGraw-Hill, 2000.
- DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Working knowledge: How organizations manage what they know**. Harvard Business Press, 1998.
- DICKSON, Gary W. An analysis of vendor selection systems and decisions. 1996.
- ECHEVESTE, M.; RIBEIRO, J. Diagnóstico e intervenção em empresas médias: uma proposta de (re) organização das atividades do Processo de Desenvolvimento de Produtos. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 378-391, 2010.
- FERREIRA, Cristiano et al. **Projeto do produto**. Elsevier Brasil, 2013.

- FRANK, Alejandro Germán; RIBEIRO, José Luis Duarte. An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 12, n. 2, p. 215-225, 2014.
- HO, William; XU, Xiaowei; DEY, Prasanta K. Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. **European Journal of operational research**, v. 202, n. 1, p. 16-24, 2010.
- HOOPEs, David G.; POSTREL, Steven. Shared knowledge," glitches," and product development performance. **Strategic management journal**, p. 837-865, 1999.
- KIMIZ, Dalkir. Knowledge management in theory and practice. **McGill University**, 2005.
- KOUFTEROS, Xenophon A.; CHENG, TC Edwin; LAI, Kee-Hung. "Black-box" and "gray-box" supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 847-870, 2007.
- KOUFTEROS, Xenophon A.; VONDEREMBSE, Mark; JAYARAM, Jayanth. Internal and external integration for product development: the contingency effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy. **Decision Sciences**, v. 36, n. 1, p. 97-133, 2005.
- LABAHN, Douglas W.; KRAPFEL, Robert. Early supplier involvement in customer new product development: a contingency model of component supplier intentions. **Journal of Business Research**, v. 47, n. 3, p. 173-190, 2000.
- LE DAIN, Marie Anne; CALVI, Richard; CHERITI, Sandra. Developing an approach for design-or-buy-design decision-making. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 16, n. 2, p. 77-87, 2010.
- LE DAIN, Marie Anne; MERMINOD, Valéry. A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development. **Technovation**, v. 34, n. 11, p. 688-701, 2014.
- LUZZINI, Davide et al. The path of innovation: purchasing and supplier involvement into new product development. **Industrial Marketing Management**, v. 47, p. 109-120, 2015.
- MCIVOR, Ronan; HUMPHREYS, Paul. Early supplier involvement in the design process: lessons from the electronics industry. **Omega**, v. 32, n. 3, p. 179-199, 2004.
- MERMINOD, Valéry; ROWE, Frantz. How does PLM technology support knowledge transfer and translation in new product development? Transparency and boundary spanners in an international context. **Information and Organization**, v. 22, n. 4, p. 295-322, 2012.
- NONAKA, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. **Organization science**, v. 5, n. 1, p. 14-37, 1994.

- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford university press, 1995.
- OWENS, Jonathan D. et al. The importance of a new product development (NPD) process: getting started. 2000. Proceedings of 1st European Conference on KM, Bled School of Management, Bled, Slovenia.
- PAHL, G., and BEITZ, W. Engineering Design: A Systematic Approach, Springer-Verlag, London, 1996.
- PARÉ, Guy et al. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. **Information & Management**, v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015.
- PENG, David Xiaosong; HEIM, Gregory R.; MALLICK, Debasish N. Collaborative product development: The effect of project complexity on the use of information technology tools and new product development practices. **Production and Operations Management**, v. 23, n. 8, p. 1421-1438, 2014.
- PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal of operations management**, v. 23, n. 3, p. 371-388, 2005.
- POLANYI, M. Personal knowledge: towards a post-critical philosophy. Routledge 1962.
- RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; PETERSEN, Kenneth J. Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. **Journal of business research**, v. 55, n. 5, p. 389-400, 2002.
- RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; SCANNELL, Thomas V. Success factors for integrating suppliers into new product development. **Journal of product innovation management**, v. 14, n. 3, p. 190-202, 1997.
- REZAEI, Jafar et al. A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 577-588, 2016.
- ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. Editora Saraiva, 2006.
- SAMUEL, Karine Evrard et al. Knowledge management in supply chain: An empirical study from France. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 3, p. 283-306, 2011.
- SILVA, Sergio Luis da. A Gestão do Conhecimento e o desenvolvimento criativo de novos produtos: análise de um projeto selecionado pelo Prêmio FINEP de Inovação. **Produto & Produção**, v. 8, n. 3, 2005.



SILVA, Sergio Luis da; ROZENFELD, Henrique. Modelo de avaliação da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento do produto: aplicação em um estudo de caso. **Production Journal**, v. 13, n. 2, p. 6-20, 2003.

SILVA, Sergio Luis da; ROZENFELD, Henrique. Proposição de um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. **Ciência da informação**, v. 36, n. 1, 2007.

SJOERDSMA, Maarten; VAN WEELE, Arjan J. Managing supplier relationships in a new product development context. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 21, n. 3, p. 192-203, 2015.

ULRICH, Karl T. Steven d. EPPINGER, **Product Design and Development, New York, NY: McGraw-Hill, Inc**, 2000.

VALENTE, Daniela Telles. **Processos de Inovação na Concepção e Desenvolvimento de Novos Produtos em PMEs**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade do Porto. Tese consultada em 16/11/2017 às 15h disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/63272/1/000149606.pdf>

WEBER, Charles A.; CURRENT, John R.; BENTON, W. C. Vendor selection criteria and methods. **European journal of operational research**, v. 50, n. 1, p. 2-18, 1991.

YOO, Seung Ho; SHIN, Hojung; PARK, Myung-Sub. New product development and the effect of supplier involvement. **Omega**, v. 51, p. 107-120, 2015.

ZHAO, Yushan; CAVUSGIL, Erin; CAVUSGIL, S. Tamer. An investigation of the black-box supplier integration in new product development. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 6, p. 1058-1064, 2014.

### **3. ARTIGO 2 - Fluxo do compartilhamento de conhecimento durante o desenvolvimento colaborativo de novos produtos**

Matheus Kleber  
Alejandro Germán Frank

#### **Resumo**

A capacidade de diferentes organizações compartilharem conhecimento de forma otimizada, durante o desenvolvimento de um produto, pode afetar o resultado do produto que está sendo desenvolvido. À medida que as tecnologias aumentam de complexidade, as empresas se veem obrigadas a encontrar formas de colaborar umas com as outras para criar novos produtos. Este estudo aborda como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre diferentes organizações em um processo de desenvolvimento de produtos colaborativo (*grey box*), classificando o compartilhamento de conhecimento em três diferentes níveis: transferência, tradução, transformação. Através de um estudo de caso, se demonstra como ocorre o fluxo de compartilhamento de conhecimento entre a empresa cliente e empresa fornecedora, em um processo de desenvolvimento colaborativo. Os resultados quantificam o compartilhamento de conhecimento em cada etapa de um modelo de desenvolvimento de produtos indicando a intensidade de compartilhamento em cada etapa servindo de instrumento para profissionais a melhorarem o nível de entendimento do processo de desenvolvimento de produtos colaborativo.

**Palavras-chave:** desenvolvimento de produtos, compartilhamento de conhecimento, *grey box*,

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

Gerenciar conhecimento em organizações não é uma tarefa fácil. Entre diferentes organizações, essa barreira é ainda mais difícil de quebrar. Diversos autores buscam entender, de forma prática, como deve ocorrer o compartilhamento de conhecimento entre as organizações quando é necessário desenvolver um produto ou serviço (DYER; NOBEOKA, 2000; RAMADHAN; SAMADHI, 2016; LAURSEN; ANDERSEN, 2016). Esse interesse em estudos práticos é proveniente da falta de clareza que há sobre como o compartilhamento de conhecimento permeia o desenvolvimento de produtos entre diferentes organizações.

Muitos autores exploraram como a integração de fornecedores no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) e o compartilhamento de conhecimentos afetam os resultados do PDP, e como o gerenciamento do conhecimento presente na cadeia de suprimentos pode adicionar valor a uma companhia através da cooperação entre empresa e fornecedor, melhorando produtos e processos (BÜYÜKÖZKAN; ARSENYAN, 2012; YOO et al., 2015; LE DAIN; MERMINOD, 2014; SAMUEL et al. 2011 ; FRANK; RIBEIRO, 2014). Há três diferentes níveis de colaboração no PDP: *white box* (quando o projeto fica a cargo do comprador e o fornecedor tem a responsabilidade de manufaturá-lo ou produzi-lo), *grey box* (quando fornecedor e cliente elaboram o projeto em conjunto) e *black box* (quando o fornecedor se encarrega de produzir e projetar o produto). (PETERSEN et al., 2005; LE DAIN et al., 2010). O objetivo desta pesquisa é avaliar, através de um estudo de caso, como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP em um nível de colaboração *grey box*.

Este trabalho visa a ampliar o conhecimento sobre o PDP, identificando como o processo de compartilhamento de conhecimento ocorre durante as fases do PDP em desenvolvimentos colaborativos com fornecedores. Outros trabalhos como de Le Dain e Merminod (2014) ou Ayala et al. (2017) identificam o processo de compartilhamento de conhecimento com fornecedores de forma singular, como se, ao longo de todo o processo de desenvolvimento de um produto, o nível de compartilhamento de conhecimento fosse o mesmo. Este trabalho demonstra que esse processo não é binário e que, ao longo do PDP, dentro do mesmo tipo de colaboração com fornecedor, há diferentes níveis de compartilhamento de conhecimento, dependendo da etapa do PDP.

Visando preencher a lacuna existente na literatura que não apresenta de forma clara como o compartilhamento de conhecimento ocorre em cada etapa do PDP e complementar os trabalhos que já foram desenvolvidos por outros pesquisadores (LE DAIN; MERMINOD, 2014) de forma seminal no que tange à medição de compartilhamento de conhecimento no desenvolvimento de produtos, este resultado deste trabalho visa a responder a seguinte questão de pesquisa: “*Como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP em um nível de colaboração grey box?*” O que indica os principais momentos de compartilhamento de conhecimento que uma empresa necessita identificar e otimizar, durante o PDP, na perspectiva de colaboração com fornecedores, visando a facilitar o compartilhamento de conhecimento entre ambos agentes. Para isso, apresenta-se o estudo de uma empresa que possui uma metodologia estruturada de PDP, onde foi possível coletar dados e entrevistas sobre projetos colaborativos visando a buscar melhores práticas que

maximizem o sucesso do desenvolvimento de produtos colaborativo. O resultado do estudo de caso apresenta como o compartilhamento de conhecimento ocorre e em qual intensidade em cada etapa de um modelo teórico de PDP.

## **3.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Há três campos de estudo que compõem a fundamentação teórica deste artigo: a gestão do desenvolvimento de produtos, a colaboração entre empresa e fornecedores e o compartilhamento de conhecimento.

### **3.2.1 A gestão do desenvolvimento de produtos.**

O PDP é uma sequência de atividades realizadas por uma empresa para conceber, desenvolver e comercializar produtos (ULRICH; EPPINGER, 2000). Há muitos modelos teóricos que, geralmente, são um guia de atividades sequenciadas, para guiar as empresas nas etapas que necessitam ser realizadas, visando a um desenvolvimento de produto com erros minimizados.

Pahl e Beitz (1977) apresentaram o marco inicial na organização do PDP, dividindo o processo em quatro etapas principais: Projeto informacional, Projeto conceitual, Projeto preliminar e Projeto detalhado. A principal contribuição desses autores foi a organização das atividades de engenharia de forma sistemática para o desenvolvimento de produtos. Apesar de ser um marco no PDP, Pahl e Beitz (1977) focaram seu trabalho nas atividades de engenharia, tornando seu modelo incompleto para as análises pretendidas neste trabalho.

Wheelwright e Clark (1992) trouxeram ao PDP o conceito do funil de desenvolvimento para o PDP, que aumenta a abrangência dessa área de estudo em uma perspectiva de portfólio e geração de múltiplas ideias e soluções. Esse trabalho serviu de base para outros autores que também incluíram uma perspectiva mais estratégica ao PDP.

Cooper (1990, 1993) contribuiu com a literatura do PDP, principalmente através do seu modelo de Stage Gates®. Trata-se de um modelo de estágios e verificações processuais, com o objetivo de garantir que o desenvolvimento de um produto esteja de acordo com requisitos mínimos para que o projeto siga em frente. O modelo de Cooper (1990) é dividido em cinco etapas intercaladas com pontos de decisões que compreendem desde a geração da ideia até o lançamento do produto. Esse modelo compreende uma série de *deliverables*, que são um conjunto de atividades que devem ser concluídas em cada fase do desenvolvimento. Ao final de cada fase, a empresa deve organizar um comitê de avaliação com o objetivo de decidir

sobre o andamento do desenvolvimento do produto. Esse momento é chamado de *gate*. Nesse modelo, após a geração da ideia, já há uma triagem inicial para verificar a aderência da ideia aos objetivos da empresa. Essa fase é denominada como *Descoberta*. Após a conferência inicial, o projeto é encaminhado para o primeiro *Gate* para uma análise moderada de atratividade do mercado, viabilidade técnica, adequação estratégica e outras variáveis eliminatórias como, por exemplo, questões legais ou requisitos ambientais que podem variar de acordo com o ramo de atividade de cada organização. Caso aprovado no *Gate 1*, o projeto entra na primeira etapa, chamada de *Definição de escopo*. Nesse momento, analisa-se de forma superficial os prazos de projeto, custos estimados, o potencial de mercado, prazos estimados, custos e a tecnologia envolvida e, então, o projeto é encaminhado ao segundo *gate*. Caso aprovado no *Gate 2*, o projeto passa à segunda etapa de desenvolvimento, chamada *Criação do plano de negócios*. Nesse estágio, elabora-se o *case* de negócio do projeto, define-se o conceito do produto, a estratégia de posicionamento de marketing, definem-se os requisitos de mercado e a viabilidade técnica do projeto, traduzindo a necessidade do cliente em uma solução conceitual técnica. Apresenta-se, ao fim dessa fase, no *Gate 3*, uma análise de viabilidade do projeto, que, caso se mostre economicamente viável, abre espaço para a terceira etapa do PDP, no modelo de Cooper (1990), chamada *Desenvolvimento*. Essa etapa envolve a produção de um protótipo em laboratório, busca-se o *feedback* de consumidores, elabora-se um plano de testes de produto e também o plano de produção. O fim da fase Desenvolvimento é marcado pelo *Gate 4*. A fase seguinte, chamada de *Teste e Validação*, engloba os testes de laboratório estendidos, testes com consumidores, testes de operação e a produção do produto em escala piloto. Ao fim dessa fase, no *Gate 5*, o projeto entra na etapa chamada *Lançamento*. Nessa fase, a produção e operações começam a funcionar em maior capacidade e os planos de marketing são executados. Por fim Cooper (1990) indica que, ao fim do PDP, deve-se realizar uma *Revisão de pós lançamento* para medir o desempenho do produto sob os aspectos técnicos e econômicos e para desfazer a equipe de projeto do novo produto, formalizando a passagem do projeto para o status de “produto regular” da organização.

Outros autores, como Clark e Fujimoto (1991), Crawford e Di Benedetto (2000), Ulrich e Eppiger (2000) e Rozenfeld et al. (2006), também trouxeram grandes contribuições para o PDP como, por exemplo, os conceitos de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento incorporados ao PDP por Rozenfeld et al. (2006), que ligam o PDP a todo o planejamento estratégico da companhia. Para o desenvolvimento das seções posteriores deste trabalho,

iremos considerar o modelo de Cooper (1990) devido a sua notoriedade internacional e ao fato de se assemelhar muito ao processo utilizado pela empresa do estudo de caso.

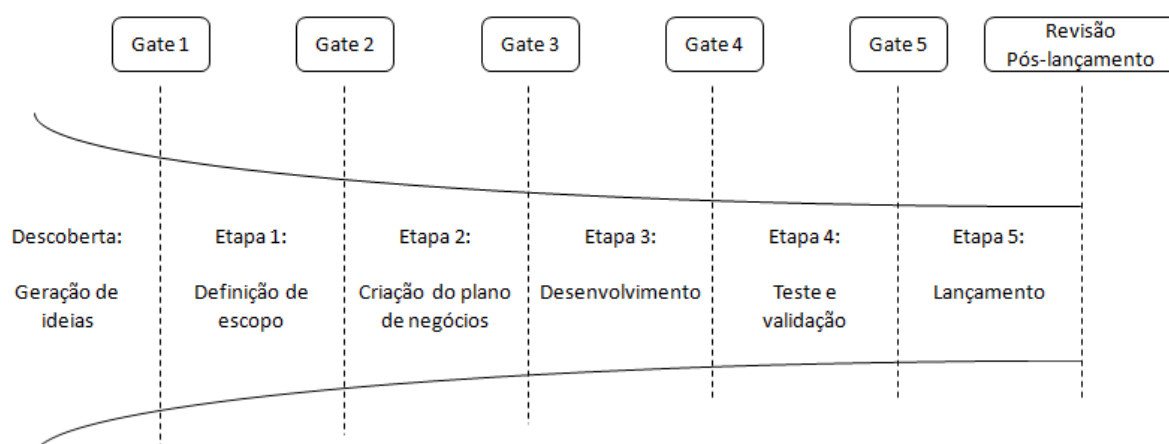


Figura 4: Modelo teórico de desenvolvimento de produtos de Cooper

Fonte: Adaptado de Cooper (1990)

### 3.2.2 Compartilhamento de conhecimento

O compartilhamento de conhecimentos no desenvolvimento de produtos é um fator chave para o sucesso do PDP (PETERSEN et al., 2005). Muitos autores contribuíram para expandir o entendimento sobre como o conhecimento flui entre indivíduos e organizações. Um marco inicial foi o trabalho de Polanyi (1962), que molda a estrutura básica do estudo sobre gestão do conhecimento através da compreensão que indivíduos têm de diferentes tipos de conhecimento, explícito ou tácito, que são adquiridos de diferentes formas. Nonaka e Takeuchi (1995) partem dessas definições iniciais e criaram um modelo de conversão de conhecimento que consiste em quatro etapas que se repetem de forma contínua, aumentando o nível de conhecimento presente na organização.

Em um cenário de maior inovação, inerente ao PDP, Carlile (2004) propõe um modelo para análise de compartilhamento de conhecimento, que leva em consideração a existência de diferentes camadas a serem superadas, quando pessoas e organizações pretendem compartilhar conhecimento. Diferentemente da visão tradicional, Carlile (2004) indica que, dependendo do propósito de trabalho, o compartilhamento de conhecimento pode ser mais fácil ou mais difícil e está dividido em três camadas: pragmática, semântica e sintática. A camada sintática refere-se aos compartilhamentos de conhecimentos mais básicos, quando ambos os agentes envolvidos conhecem sobre o que se está falando e facilmente se pode estabelecer a comunicação pois a linguagem e os termos técnicos são comuns entre os envolvidos. Quando diferentes agentes estão compartilhando conhecimento na camada sintática, Carlile (2004) chama isso de transferência de conhecimento. Geralmente, a

transferência de conhecimento é identificada quando a comunicação e a troca de conhecimento pode ser feita e compreendida através de simples documentos, especificações técnicas, desenhos ou e-mails (AYALA et al., 2017; LE DAIN; MERMINOD, 2014; CARLILE, 2004).

A camada semântica é a segunda em termos de complexidade. Ela representa a barreira de compartilhamento que existe pela falta de clareza na comunicação ou pelos significados ambíguos que podem existir entre os diferentes agentes. Na prática, observa-se compartilhamento de conhecimento sob essas características, quando uma simples troca de e-mails, dados ou telefonemas são insuficientes para que os agentes consigam compreender um ao outro, e reuniões ou explicações de maior extensão são estabelecidas para que desentendimentos sejam evitados (AYALA et al., 2017; LE DAIN, MERMINOD, 2014; CARLILE, 2004). O compartilhamento de conhecimento nessas condições é chamado de tradução.

Por fim, a última e mais complexa camada na comunicação é chamada de pragmática. Nesse nível, não há uma solução pronta que possa ser explicada ao interlocutor. Nesse caso, ambos agentes necessitam buscar em conjunto uma solução para problemas complexos que atendam os interesses de ambos (AYALA et al., 2017; LE DAIN, MERMINOD, 2014; CARLILE, 2004). Quando ocorre o compartilhamento de conhecimento sob esses aspectos, diz-se que há uma transformação de conhecimento. Pelo fato de cada uma das formas de compartilhamento de conhecimento iniciar pela letra T (Transferência, Tradução e Transformação) o modelo de Carlile (2004) também é conhecido como modelo 3-T.

Esse estudo considera o modelo Carlile (2004) de compartilhamento de conhecimento para o desenvolvimento das seções posteriores devido à sua abrangência em separar o compartilhamento de conhecimento em níveis de complexidade e devido à sinergia com os estudos de Le Dain e Merminod (2014), que fizeram um trabalho identificando níveis de colaboração com fornecedores e compartilhamento de conhecimento.

### **3.2.3 Tipos de colaboração entre organizações.**

Le Dain e Merminod (2014) partem de três proposições para identificar como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre a empresa e seus fornecedores durante a execução de um projeto de um novo produto. As proposições postuladas por Le Dain e Merminod (2014) são: *white box*, que consiste, principalmente, na transferência de conhecimento; *Grey box*, que requer alta transferência de conhecimento, tradução e transformação; *Black box*, que requer alta transferência de conhecimento e substancial tradução durante o design. Em um

estudo envolvendo pesquisa em duas empresas, os resultados de Le Dain e Merminod (2014) indicam que configurações do tipo *white box* consistem de fato em um nível médio de transferência de conhecimento, porém, potencialmente, pode ser necessária a tradução de conhecimento entre os agentes. Em casos de colaborações do tipo *grey box*, os níveis de transferência, tradução e transformação de conhecimentos foram considerados altos. Por fim, a análise dos casos de colaborações do tipo *black box* indicou que há alta transferência e tradução de conhecimento, porém não é possível desconsiderar que há também transformação de conhecimento nesse tipo de configuração, em casos onde há resolução de problemas complexos. Projetos *grey box* são o foco do estudo de caso que se apresentará, pois é uma configuração de colaboração mais complexa e mais rara, dada a necessidade de colaboração intensa.

Observa-se no trabalho de Le Dain e Merminod (2014) um panorama relevante sobre como o compartilhamento de conhecimento ocorre em diferentes configurações, mas não é claro como isso ocorre durante as fases do PDP. Além do mais, observa-se que algumas proposições são parcialmente corroboradas pela pesquisa de campo, dando espaço para interpretações. O objetivo deste trabalho é apresentar, de forma organizada, como ocorre o compartilhamento de conhecimento em cada fase do PDP, mostrando que o compartilhamento de conhecimento é fluido e varia, conforme as fases e maturidade de um projeto, e não é singular e restrito a uma forma única durante todo PDP.

### **3.3 MÉTODO DE PESQUISA**

#### **3.3.1 Framework de níveis de compartilhamento de conhecimento durante as fases do PDP**

Utilizando os conceitos teóricos apresentados, criou-se um *framework* teórico para suportar as análises do estudo de caso que será apresentado. O objetivo desse *framework* é possibilitar a visualização e mensuração do compartilhamento de conhecimento, em cada um dos três níveis apresentados por Carlile (2004), no modelo 3-T, através de cada uma das fases do PDP, segundo o modelo *Stage Gates*® de Cooper (1990). Para isso, foi usada uma escala similar à de Le Dain e Merminod (2014), que fez uma mensuração do nível de compartilhamento de conhecimento com fornecedores em projetos colaborativos.

Le Dain e Merminod (2014) elencam sessenta documentos e entregas, que evidenciam a ocorrência do nível mais básico de compartilhamento de conhecimento: a transferência de



conhecimentos. Para esse conjunto de documentos que marcam a transferência de conhecimento, é dado o nome de Objetos de Fronteira (LE DAIN; MERMINOD, 2014). Os mesmos autores mostram, também, oito situações onde ocorre a tradução de conhecimento, que são marcadas, principalmente, por situações que ocorrem para evitar mal-entendidos ou erros de interpretação no PDP, e, por fim, apresentam quatro situações que evidenciam a ocorrência de transformação de conhecimento, que podem ocorrer durante o PDP e que marcam o nível mais alto de compartilhamento de conhecimento. São situações de solução de problemas de alta complexidade.

A intensidade de compartilhamento de conhecimento em cada uma das situações analisadas foi dividida em cinco níveis, conforme Quadro 4, de acordo com a maturidade e nível de envolvimento da empresa do estudo de caso com o seu fornecedor. Cada um dos sessenta objetos de fronteira, oito oportunidades de tradução de conhecimento e quatro oportunidades de transformação de conhecimento foram analisados durante cada fase do PDP. Os níveis de intensidade de compartilhamento de conhecimento foram classificados em: Ausente; Reporte de status; Atualização ou revisão; Preliminar ou inicial e versão final / sign off / aprovação / revisão de protótipos ou *mock ups*.

<b><u>Nível de intensidade de compartilhamento de conhecimento</u></b>
<b><u>Ausente:</u></b> Não foi encontrada evidência de compartilhamento de conhecimento com o fornecedor no estudo de caso para esse determinado assunto. <b><u>Sem interação</u></b>
<b><u>Baixa interação:</u></b> Ocorre quando o objeto de estudo já está em andamento e as principais decisões que afetam o negócio de ambas empresas já foram tomadas. Existe somente necessidade de acompanhamento das atividades a nível operacional para garantir que estejam sendo desenvolvidas conforme o planejamento inicial. O contato entre as empresas pode ser frequente, porém o conhecimento trocado se restringe a trocas de informações simples e de baixo impacto na condução do projeto.
<b><u>Média interação:</u></b> Nível de detalhamento, complexidade e exatidão das informações para do objeto de estudo vai além de simplesmente acompanhar o progresso da atividade, porém as decisões sobre o objeto de estudo que afetam o negócio já foram acordadas entre ambas as empresas. O progresso do projeto exige, nesse caso, uma revisão da informação proporcionada pelo aumento de maturidade do projeto.
<b><u>Alta interação:</u></b> Ocorre quando há necessidade de construir uma solução a partir do zero para determinado objeto de estudo. Apesar da necessidade de baixo nível de detalhamento, há uma alta interação entre empresa e fornecedor, para quebrar a inércia entre as equipes da empresa cliente do fornecedor, a fim de apresentarem uma solução plausível para ambas.

**Muito Alta interação:** É considerado o mais alto nível de interação entre empresa e fornecedor, pois é reservado para assinatura de contratos ou acordos que afetam a continuidade ou viabilidade do projeto ou do negócio de alguma das empresas. Esse nível também representa a versão final de objetos de estudo que merecem alto nível de comprometimento entre ambas empresas ou, por fim, a revisão/ construção de protótipos físicos ou virtuais que exigem altíssima colaboração entre ambas empresas.

Quadro 4: Níveis de compartilhamento de conhecimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O *framework* conceitual apresentado na Figura 4 irá guiar o estudo de caso e a análise dos dados coletados na organização estudada.

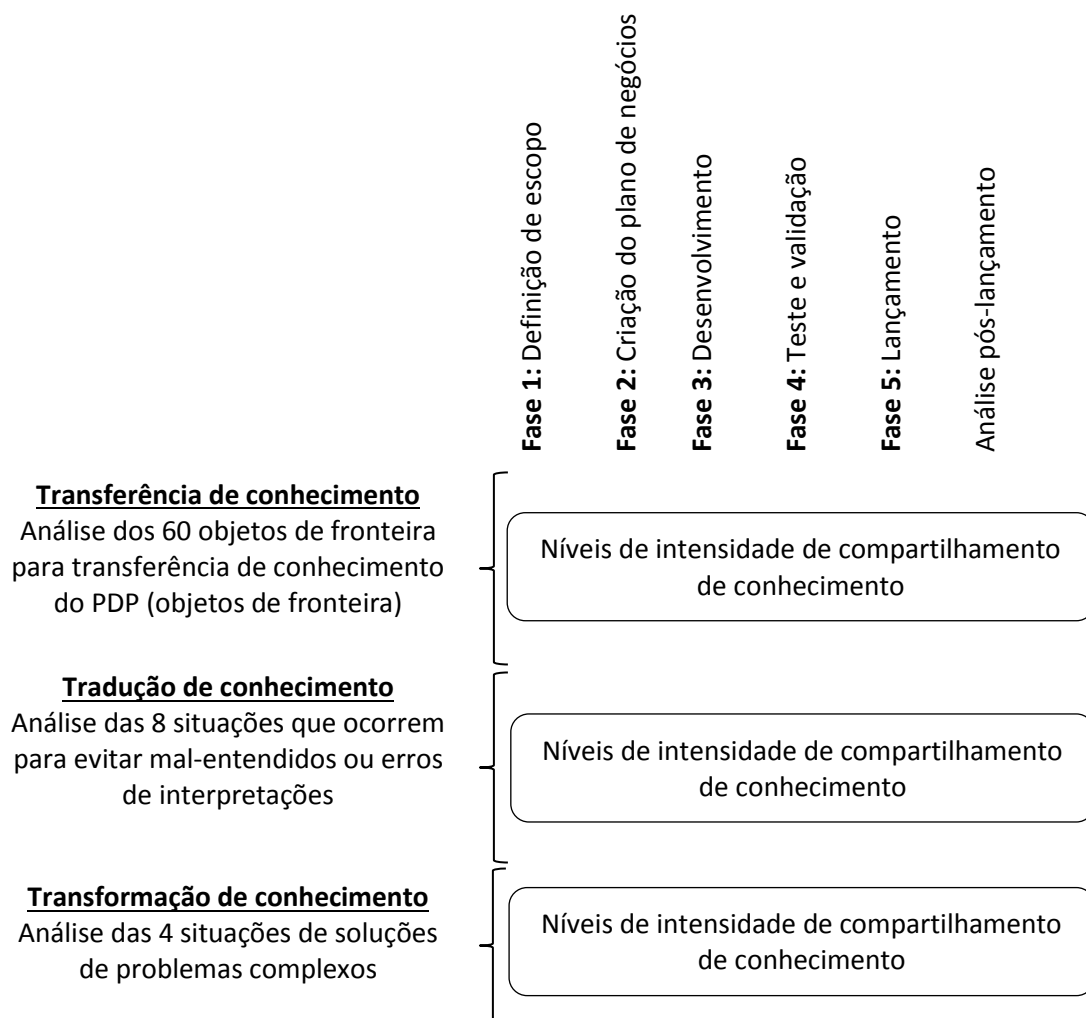


Figura 5: Framework de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3.2 Procedimentos da pesquisa

Para condução dessa pesquisa, realizou-se um estudo de caso empírico com coleta de dados qualitativa por melhor adequação ao objetivo deste trabalho, como demonstra o trabalho de Voss et al. (2002), o qual ressalta que, quando deseja-se verificar a generalização de uma teoria, deve-se aplicar estudo de caso para validar e examinar profundamente dados de resultados empíricos. É realizado um estudo de caso único, pois se pretende descrever, detalhadamente, o fenômeno de compartilhamento de conhecimento em um projeto colaborativo. Dessa forma, este trabalho tem natureza aplicada e abordagem qualitativa, pois busca-se compreender melhor o processo de compartilhamento de conhecimentos entre empresa e fornecedor, sob a ótica do PDP, de forma aprofundada, para um melhor entendimento exploratório das evidências empíricas.

### 3.3.3 Seleção do estudo de caso

O estudo de caso foi selecionado a partir de uma amostragem teórica. Eisenhardt e Graebner (2007) indicam que uma amostragem teórica se trata da seleção do estudo de caso de acordo com a sua adequação para esclarecer o problema em questão. Para a condução deste estudo, buscou-se uma organização que respeitasse três requisitos básicos. Primeiramente, a empresa deveria ter um processo de desenvolvimento de produto estruturado em que se pudesse correlacionar um modelo teórico com a prática da empresa. Em segundo lugar, a empresa deveria ter ao menos um projeto de colaboração com fornecedores, que pudesse ser caracterizado como *grey box*, ou seja, a empresa deveria estar desenvolvendo um produto em conjunto com um fornecedor, que, sem essa colaboração, ela não iria conseguir desenvolver. Por fim, a empresa deveria estar disposta a abrir detalhes de projeto com os pesquisadores para que fosse possível a análise e a mensuração da intensidade de compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor.

A organização selecionada para realização do estudo de caso é de origem norte-americana, com presença em mais de cento e quarenta países produtora de soluções para o agronegócio, como tratores, colheitadeiras e implementos agrícolas. O local de aplicação das entrevistas foi no Brasil, onde a empresa possuía uma base de mais de mil fornecedores nacionais e internacionais, e conta com mais de sessenta projetos de desenvolvimento de novos produtos simultâneos na época da condução do estudo de caso. Para garantir o anonimato, trata-se essa empresa como Empresa A.

Dentre os mais de sessenta projetos de desenvolvimento de produtos em andamento na Empresa A, somente um atendeu aos requisitos de um projeto *grey box*. O projeto escolhido era o desenvolvimento de uma cabine para tratores agrícolas. O projeto foi caracterizado como *grey box*, pois, devido a restrições no processo de manufatura, logística e cadeia de suprimentos, a Empresa A não podia realizar esse projeto sozinha. A cabine, em questão, foi uma inovação para um segmento de mercado específico, onde a Empresa A queria aumentar sua participação de mercado e todo desenvolvimento de engenharia de produto teve que ser feito em conjunto com fornecedor escolhido para desenvolver o projeto e manufaturar a cabine. Como ambas as empresas desenvolveram o projeto de produto em parceria e necessitavam transferir, traduzir e transformar conhecimento, esse projeto foi escolhido para condução das análises a seguir.

### **3.3.4 Instrumentos de pesquisa**

Com fonte de informações aplicadas, entrevistas semiestruturadas com colaboradores da Empresa A, o questionário foi realizado visando a esclarecer os níveis de compartilhamento em cada uma das fases do PDP, conforme o *framework* proposto neste trabalho (Figura 4). Para cada entrevistado, solicitaram-se exemplos práticos que justificassem sua resposta sobre o nível de interação com o fornecedor, para condução de um projeto de desenvolvimento de produtos, visando a identificar um projeto *grey box* dentro dessa organização e também detalhes que possibilitassem aos pesquisadores a mensuração da intensidade de cada nível de compartilhamento de conhecimento. Uma primeira versão do protocolo da entrevista foi elaborada por um time de quatro pesquisadores membros de um grupo de estudo, ligado a uma universidade Brasileira, com o intuito de agrupar as demandas semelhantes que cada pesquisador gostaria de incluir na pauta das entrevistas. Após a validação da estrutura das entrevistas, mais oito colaboradores da Empresa A foram presencialmente entrevistados, totalizando nove entrevistas com colaboradores de três departamentos fortemente envolvidos no projeto de desenvolvimento colaborativo: engenharia, compras e gerenciamento de projetos.

Além das entrevistas, a Empresa A disponibilizou aos pesquisadores documentos trocados ou elaborados em conjunto com a empresa fornecedora durante todas as fases do projeto de desenvolvimento da cabine, com o intuito de permitir aos pesquisadores confrontarem o nível de maturidade de cada um dos sessenta objetos de fronteira, das oito situações, para evitar mal-entendidos e das quatro situações de resolução de problemas complexos, com o objetivo de sanar possíveis dúvidas ou discrepâncias encontradas no

modelo. Uma segunda rodada de entrevistas foi agendada com os funcionários da Empresa A visando aprofundar o entendimento do compartilhamento de conhecimento com fornecedores. E-mails foram trocados entre os pesquisadores e os entrevistados até ocorrer um entendimento completo sobre a intensidade de compartilhamento de conhecimento envolvida em cada uma das situações (sessenta objetos de fronteira, oito oportunidades de tradução de conhecimento e quatro oportunidades de transformação de conhecimento), em cada uma das fases do PDP.

Após cada entrevistado esclarecer como cada uma das formas de compartilhamento de conhecimento ocorria, utilizou-se uma escala de 0 a 4 para mensurar os níveis expostos no Quadro 5, sendo: 0 = ausente ou inexpressiva; 1 = Reporte de status; 2 = Atualizar / revisar; 3 = preliminar / inicial; 4 = versão final / *sign off* / aprovação / revisão de protótipos ou *mock ups*. Essa escala foi proposta para explicitar o aumento da interação com fornecedor em cada tipo de compartilhamento de conhecimento. A escala numérica progressiva acompanha o aumento do nível de envolvimento com o fornecedor. Cada entrevistado identificou, nas entrevistas através de exemplos, o nível de maturidade de cada entrega e o nível de envolvimento da Empresa A com o fornecedor em cada etapa do projeto. A documentação disponibilizada pela Empresa A foi usada para corroborar ou complementar informações obtidas nas entrevistas.

<b>Nível de intensidade de compartilhamento de conhecimento</b>	<b>Classificação</b>	<b>Representação gráfica</b>
Sem interação	0	○
Baixa interação	1	◐
Média interação	2	◑
Alta interação	3	◒
Muito Alta interação	4	●

Quadro 5: Classificação de compartilhamento de conhecimento na Empresa A.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para viabilizar uma análise numérica quantificável, estipulou-se uma classificação em ranges descritos no Quadro 5, de acordo com o nível de intensidade do compartilhamento de conhecimento entre a Empresa A e seu fornecedor, no projeto *grey box* deste estudo de caso. Essa classificação leva em consideração informações coletadas na empresa durante as entrevistas e a análise de materiais de uso interno do gerente de projeto responsável pela condução do projeto *grey box* de desenvolvimento da cabine. A classificação em ranges visa a traduzir as ações práticas estabelecidas entre a Empresa A e a empresa fornecedora, durante o PDP, em uma escala numérica interpretável ao leitor sobre qual eram os níveis de interação

entre as partes durante cada fase do PDP, em cada um dos sessenta objetos de fronteira, oito oportunidades de tradução de conhecimento e quatro oportunidades de transformação de conhecimento analisados neste trabalho.

### **3.3.5 Coleta de dados**

Quatro pesquisadores participaram das entrevistas, dentre eles o autor desse artigo, porém somente um conduziu as perguntas semiestruturadas, enquanto os demais tomavam anotações para analisar, posteriormente, as impressões e observações levantadas. As entrevistas tiveram duração média de uma hora e meia e foram gravadas com o auxílio de um gravador de áudio durante a sua condução e, posteriormente, foram transcritas. Após a análise das observações de cada pesquisador e das transcrições, uma segunda rodada de entrevistas foi realizada com o objetivo de sanar dúvidas remanescentes. O período de aplicação das entrevistas iniciais foi em maio de 2016 e a última rodada de perguntas para esclarecer dúvidas remanescentes foi em junho de 2017.

A estruturação das entrevistas foi feita visando a que os entrevistados contassem, primeiramente, um pouco sobre o processo de desenvolvimento de novos produtos na empresa em que o estudo de caso foi conduzido, destacando como é gerada a demanda para abertura de um projeto de um produto novo, como eram formados os times de projetos, como era o processo de desenvolvimento de produto em termos de estágios de desenvolvimento e entregáveis, destacando qual era sua função nesse processo. Essa primeira parte da entrevista visava a entender a estrutura da empresa e como cada área se inseria no PDP dessa empresa. Entrevistaram-se três áreas chaves para compreensão do envolvimento de fornecedores no PDP, compras, engenharia e gestão de projetos. Para garantir consistência nas respostas, três colaboradores de cada área foram entrevistados.

Descrição da Empresa A	Tamanho	Função do entrevistado
Multinacional fabricante de equipamentos agrícolas.	+1.000 funcionários	Especialista em projetos 1
		Especialista em projetos 2
		Gerente de projetos 1
		Comprador 1
		Comprador 2
		Gerente de compras 1
		Engenheiro 1
		Engenheiro 2
		Supervisor de engenharia 1

Quadro 6: Descrição dos entrevistados.

Após identificar como a Empresa A estrutura o PDP no seu negócio, foram feitas perguntas específicas para cada entrevistado sobre o envolvimento de fornecedores no PDP. Solicitou-se que cada um falasse, especificamente, sobre um projeto onde: 1) a Empresa A é a *design owner* do projeto, e algum fornecedor manufatura o projeto da Empresa A; 2) o fornecedor é o *design owner* do projeto, e a Empresa A utiliza essa solução em algum produto de sua linha; 3) a Empresa A e o fornecedor necessitam criar uma solução de projeto em conjunto. Solicitou-se aos entrevistados que ressaltassem para cada uma das situações propostas como o processo ocorre, evidenciando as diferenças pelo fato do desenvolvimento ser *white box*, *grey box* ou *black box* e comentando quais dificuldades específicas havia em um desenvolvimento tipo colaborativo, *grey box*.

### 3.3.6 *Background do projeto escolhido para estudo de caso*

Dentre todos os projetos apresentados aos pesquisadores durante as entrevistas na Empresa A, o que se mostrou puramente um projeto colaborativo do tipo *grey box* foi o projeto de desenvolvimento de uma cabine para tratores agrícolas. Esse projeto exigiu o envolvimento direto de diversos setores tanto da Empresa A como da empresa fornecedora. Ambas as empresas precisaram trocar informações entre diversas áreas durante todo o processo do desenvolvimento do projeto.

O fornecedor escolhido pela Empresa A, para ser parceiro no desenvolvimento da cabine, é uma empresa multinacional norte-americana, com uma unidade fabril no Brasil, em um Estado diferente de onde se encontra a unidade fabril da Empresa A. A dificuldade da

distância acentuou alguns pontos específicos relatados na seção de análise dos dados como, por exemplo, a necessidade de reuniões presenciais para tratar assuntos críticos e soluções de problemas de alta complexidade.

A escolha do fornecedor para um projeto de desenvolvimento colaborativo deu-se por, essencialmente, três fatores comuns entre projetos *grey box*, *white box* e *black box* mais o fator de domínio tecnológico sobre a construção de cabines, que deveria complementar as competências da Empresa A. Os critérios comuns foram: 1) competitividade de custo; 2) análise do histórico de qualidade do produto fornecido pela empresa fornecedora; 3) capacidade do processo de manufatura da empresa fornecedora. Esses fatores, conforme expostos nas entrevistas, foram já um ponto que diferenciavam o projeto *grey box* para a Empresa A. Segundo os colaboradores entrevistados, em projetos *white box* ou *black box*, a avaliação do fornecedor leva em consideração critérios semelhantes, todavia a o nível de diligência com o fornecedor é sensivelmente mais raso, menos criterioso e menos moroso do que a escolha deste fornecedor, que envolveu níveis estratégicos da Empresa A.

O desenvolvimento da nova cabine constituía um projeto complexo para a empresa em termos de *supply chain* e estratégico à nível de portfólio de produtos, pois nenhuma empresa do porte da Empresa A oferecia produtos com essa especificação para o segmento de mercado de tratores de baixa potência no mercado Brasileiro. “Tínhamos um GAP de portfólio por não ter uma versão com cabine e já era uma demanda de mercado antiga” (Especialista de projetos 2). Segundo os entrevistados, a decisão de realizar um projeto *grey box* deu-se, basicamente, por questões de capacidade fabril da Empresa A, *time-to-market* reduzido em comparação a desenvolver um projeto sozinha e conhecimentos complementares que ambas empresas detinham sobre o processo de desenvolvimento de componentes para máquinas agrícolas, possibilitando a geração de novos conhecimentos (transformação) durante o PDP. Esse tipo de projeto necessita um nível tão alto de colaboração que, informalmente, era chamado de “projeto a quatro mãos” na Empresa A (Engenheiro 1).

### **3.3.7 Validação e análise de dados**

A validação dos resultados apresentados neste trabalho leva em consideração entrevistas realizadas com nove participantes conforme apresentado no Quadro 7, sendo questionadas sob o mesmo conjunto de perguntas realizadas sob a forma de um relatório semiestruturado para garantir a consistência nas respostas. Além das informações coletadas nas entrevistas, múltiplas fontes de evidências foram disponibilizadas pela Empresa A, para validar a existência ou não existência de cada uma das sessenta objetos de fronteira, oito oportunidades



de tradução de conhecimento e das quatro oportunidades de transformação de conhecimento propostas por Le Dain e Merminod (2014). Documentos, emails e procedimentos internos da Empresa A foram disponibilizados ao autor deste trabalho através da concessão de acesso ao repositório de documentos do projeto da organização com o objetivo de definir o nível de compartilhamento de conhecimento em cada fase do PDP, seguindo os níveis de compartilhamento de conhecimento estabelecidos no Quadro 5.

Para as análises de transferência de conhecimento, foram verificados os registros de entregas do projeto nos repositórios (rede computacional e intranet da Empresa A), que serviram como evidências da evolução de maturidade de cada uma das entregas do projeto. Por vezes, um documento usado pela Empresa A era tão completo e rico em informações, que já contemplava informações de dois ou mais objetos de transferências de conhecimentos na visão de Le Dain e Merminod (2014). Nesses casos, foi considerado que dois ou mais objetos de fronteira estavam sendo compartilhados entre a Empresa A e seu fornecedor, mesmo sendo um documento único.

Para validação da existência e evolução da maturidade do compartilhamento de conhecimento do tipo tradução e transformação, além dos documentos disponibilizados, foram consideradas, principalmente, as respostas dadas nas entrevistas, pois situações de resolução de problemas complexos (transformação de conhecimento) ou situações de esclarecimento de dúvidas, mal-entendidos ou erros de interpretação (tradução de conhecimento) nem sempre ficavam registrados como entregáveis do projeto em uma das cinco fases do PDP. Dessa forma, o uso das entrevistas foi crucial para o esteio dos resultados.

### **3.4 RESULTADOS**

Apresenta-se uma análise de cada forma de compartilhamento de conhecimento, englobando o projeto inteiro com a intenção de detalhar como cada situação de compartilhamento de conhecimento ocorre em cada fase e em qual nível de intensidade.

#### **3.4.1 Transferência de conhecimento**

A transferência de conhecimento média medida através dos sessenta objetos de fronteira propostos por Le Dain e Merminod (2014) foi avaliada na Empresa A, e 55 objetos de fronteira do modelo teórico foram encontrados no estudo de caso. O resultado detalhado por

fase do PDP é mostrado no Quadro 8, que segue a mesma representação gráfica proposta no Quadro 5.

	<b><u>Lista dos 60 objetos de fronteira: Transferência de conhecimento</u></b>	Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
1	Primeiros relatórios do serviço de serviço pós-venda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2	Plano de serviço pós-venda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Lista de materiais de serviço pós-venda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Contrato com o fornecedor	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Otimização do alcance de controle	Não foi encontrada evidência					
6	<i>Mock-up</i> para avaliação de aparência	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Análise de custos	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
8	Listagem de componentes críticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<i>Design Brief</i>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Desenhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Relatório de inspeção de protótipos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Relatório de ferramental	Não foi encontrada evidência					
13	Especificação funcional	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Acordo de exclusividade	Não foi encontrada evidência					
15	Especificação global do projeto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Pedido de Homologação	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Análise da propriedade industrial	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Especificações industriais	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Plano de industrialização	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Lista de componentes de fornecedores de 2º tier	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Análise da capacidade de fabricação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Definição do processo de fabricação	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Implementação do processo de fabricação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Relatórios de teste marketing baseados em protótipos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

		Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
	<b><u>(Continuação) Lista dos 60 objetos de fronteira: Transferência de conhecimento</u></b>						
25	Lançamento de produção em massa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	<i>Mock-up</i>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	Termo de confidencialidade	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	Análise de embalagens	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	Aprovação das amostras de embalagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	Patentes	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	Relatório do piloto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	Cronograma de entrega do produto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	Relatório FMEA do produto	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	Especificação técnica do produto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	Relatório de verificação do produto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
36	Relatório de fechamento do projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
37	Disponibilidade dos dados do projeto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38	Comprometimento financeiro do projeto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39	Planejamento do projeto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40	Relatório sumário do projeto	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41	Necessidades de protótipo (para qualidade, marketing ...)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
42	Relatório de qualidade do protótipo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
43	Plano de garantia de qualidade	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44	Especificações de qualidade	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45	Relatório de testes de qualidade	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
46	Relatório compartilhado sobre os custos reais	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47	Solicitação de cotação	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48	Solicitações de novas variantes de produtos	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49	Aprovação de normativas de segurança	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

		Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
	<b><u>(Continuação) Lista dos 60 objetos de fronteira: Transferência de conhecimento</u></b>						
50	Plano de vendas e lançamento	●	○	○	○	○	○
51	Identificação específica do processo	Não foi encontrada evidência					
52	Relatório de testes	●	●	○	○	●	○
53	Requisitos de Design	○	●	○	○	○	○
54	Delegação de controle de fornecedor	●	●	○	○	○	○
55	Relatório de qualidade do fornecedor	○	●	○	○	○	○
56	Estudo e cotação de ferramentas	●	●	○	○	○	○
57	Lista de problemas dos produtos	○	●	●	●	●	●
58	Validação das nomenclaturas de fabricação	Não foi encontrada evidência					
59	Plano de verificação	●	●	○	○	●	○
60	Relatório de verificação	●	●	○	○	●	○

Quadro 7: Análise dos objetos de fronteira.

A classificação de intensidade de compartilhamento de conhecimento expressa nos resultados deste estudo de caso segue a classificação de níveis de intensidade expressa no Quadro 5. Os resultados da análise de transferência de conhecimento, resultantes do estudo de caso na Empresa A, pode ser verificada em detalhes no Quadro 9. Pode-se verificar que, em um projeto *grey box*, a fase de *Definição de escopo* tem um nível de compartilhamento de conhecimento de baixo a médio, com índice 1,4. Na fase seguinte, *Criação do plano de negócios*, o resultado médio de transferência de conhecimento é de 2,9, ou seja, transferência de conhecimento de média à alta. Na fase de *Desenvolvimento*, a média entre os níveis de transferência de conhecimento foi 2, considerada entre baixa e média. Na fase *Teste e validação* e *Lançamento*, a média de transferência de conhecimento foi de 1,2 e 1,3, respectivamente, considerada transferência de conhecimento entre baixa e média, e na *Análise pós-lançamento*, a transferência média de conhecimento foi de 0,3, considerada inexpressiva.

		Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
<b>Transferência de conhecimento</b>	Soma	78,0	162,0	108,0	64,0	72,0	11,0
	Média	1,4	2,9	2,0	1,2	1,3	0,3

Quadro 8: Análise da transferência de conhecimento no PDP.

### 3.4.2 Tradução de conhecimento

A tradução de conhecimento média entre a Empresa A e seu fornecedor no projeto *grey box*, medida através das oito situações que ocorrem para evitar mal-entendidos ou erros de interpretação no PDP sugeridas por Le Dain e Merminod (2014), estão detalhadas por fase do PDP no Quadro 10, seguindo a representação gráfica proposta no Quadro 5. Todas as oito situações propostas por Le Dain e Merminod (2014) para tradução de conhecimento foram encontradas no estudo de caso.

	<b><u>Tradução de conhecimento - Situações para evitar mal-entendidos ou erros de interpretação no PDP</u></b>	Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
1	Conteúdo do contrato	●	●	○	○	○	○
2	Especificações funcionais e técnicas	●	●	●	○	○	○
3	Requisições de qualidade	○	●	○	○	○	○
4	Responsabilidades no projeto	●	●	○	○	○	○
5	Verificação do protótipo	○	●	●	●	●	○
6	Planejamento do projeto (datas de vencimento)	●	●	●	●	●	○
7	Primeiros resultados das ferramentas	○	●	●	●	●	○
8	Integração de requisitos logísticos	●	●	●	●	●	○

Quadro 9: Análise das situações para evitar mal-entendidos ou erros de interpretação no PDP.

O resultado proveniente da análise de tradução de conhecimento proveniente do estudo de caso na Empresa A é apresentado no Quadro 11 e mostra que na fase inicial de *Definição*

de escopo a média de tradução de conhecimento foi de 1,9, ou seja, de baixa à média. Na segunda fase, *Criação do plano de negócios*, o resultado médio foi 4, muito alta tradução de conhecimento entre duas organizações. Nas fases seguintes, *Desenvolvimento*, *Teste e validação* e *Lançamento* o resultado médio dos níveis de tradução de conhecimentos estiveram entre baixo e médios sendo respectivamente 1,8; 1,5 e 1,5. *Análise pós-lançamento* revelou zero tradução de conhecimento nesta etapa.

		Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
Tradução de conhecimento	Soma	15,0	32,0	14,0	12,0	12,0	-
	Média	1,9	4,0	1,8	1,5	1,5	-

Quadro 10: Análise da tradução de conhecimento no PDP.

### 3.4.3 Transformação de conhecimento

Das quatro situações de solução de problemas complexos usadas para medir a transformação de conhecimento propostas por Le Dain e Merminod (2014) três foram identificadas no estudo de caso da Empresa A e são apresentadas de forma detalhada no Quadro 12 seguindo a representação gráfica proposta no Quadro 5.

	<b><u>Situações de solução de problemas complexos - Transformação de conhecimento</u></b>	Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
1	Elaboração de <i>business model</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Aceitabilidade e testes associados	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Integração de requisitos de outros departamentos	Não foi encontrada evidência					
4	Escolha de soluções técnicas e de processos	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quadro 11: Análise das situações de solução de problemas complexos.

Nas duas primeiras fases do PDP, *Definição de escopo* e *Criação do plano de negócios*, a transformação de conhecimento média foi considerada de média à alta com resultado de 2 e 2,7 respectivamente. Na terceira fase e quarta fase do PDP, a média de transformação de conhecimento teve resultado médio de 1, ou seja, inexpressiva. Na etapa de *Lançamento*, o nível médio de transformação de conhecimento foi 2, figurando entre baixa e média e na *Análise pós-lançamento*, foi zero.

		Fase 1: Definição de escopo	Fase 2: Criação do plano de negócios	Fase 3: Desenvolvimento	Fase 4: Teste e validação	Fase 5: Lançamento	Análise pós-lançamento
Transformação de conhecimento	Soma	6,0	8,0	3,0	3,0	6,0	-
	Média	2,0	2,7	1,0	1,0	2,0	-

Quadro 12: Análise da transformação de conhecimento do PDP.

#### 3.4.4 Panorama geral dos resultados

Os níveis médios de compartilhamento de conhecimento são apresentados na Figura 5. Pode-se observar a variação de compartilhamento de conhecimento em cada tipo de colaboração (*grey box*, *white box* e *black box*) em cada fase do PDP.

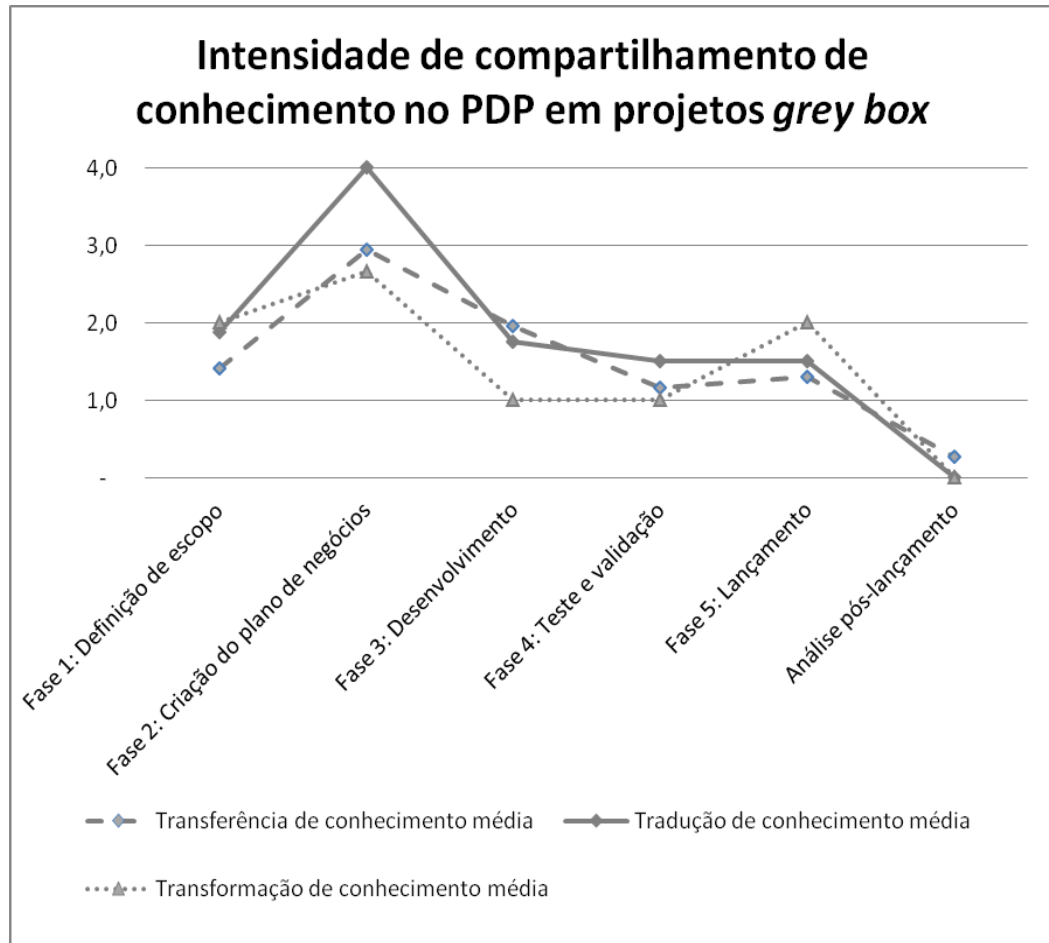


Figura 6: Visão geral da intensidade de compartilhamento de conhecimentos em projetos colaborativos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.5 DISCUSSÕES

Como exposto por Pertersen et al. (2005), o envolvimento de fornecedores, durante o PDP, é fundamental para o sucesso dos projetos. Em um contexto de colaboração e troca de conhecimento, Carlile (2004) identificou e classificou as formas de compartilhamento de acordo com diferentes situações posteriormente aprofundadas por Le Dain e Merminod (2014), em diferentes situações de colaboração, na relação cliente-fornecedor. Os resultados desta pesquisa vão além dos resultados de Le Dain e Merminod (2014), mostrando que o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor em um projeto *grey box* não ocorre em mesma intensidade nas diferentes fronteiras (pragmática, semântica e sintática) e, principalmente, não ocorre de mesma intensidade durante as diferentes etapas do desenvolvimento de um produto.

Le Dain e Merminod (2014) identificaram que, em projetos do tipo *grey box* transferência, tradução e transformação de conhecimentos, são condições necessárias para o



andamento do projeto e surgimento de soluções e que todas essas formas de compartilhamento de conhecimento ocorrem de maneira intensa durante o desenvolvimento de um produto. Comparado com projetos tradicionais de desenvolvimento de produto tipo *white box* ou *black box*, um projeto colaborativo do tipo *grey box*, realmente, mostrou-se mais intenso, porém essa conclusão ajuda muito pouco a um engenheiro, um gerente de projeto ou um comprador a organizar suas atividades de uma forma a maximizar os resultados do PDP. A análise isolada não fornece a informação suficiente para que um profissional que deseja iniciar um projeto *grey box* tenha um panorama claro quais são os pontos específicos do projeto onde o compartilhamento de conhecimento é mais intenso. A análise dos resultados expressos nos Quadros 9, 11 e 13 indica que, em um projeto *grey box*, existem fases onde há um nível maior de interação e compartilhamento e outras com menor nível de interação e compartilhamento. Essa informação auxilia de forma prática um profissional, incumbido de conduzir um projeto colaborativo do tipo *grey box*, a saber onde deve ter mais atenção para garantir que os meios de comunicação, sejam eles documentos, contratos, reuniões presenciais ou construção de protótipos e conjuntos estejam bem dimensionados para garantir o sucesso da tarefa.

Tanto o Especialista de projetos 1 quanto o Engenheiro 1 citaram que o engenheiro chefe do fornecedor ficou duas semanas alocado, fisicamente, na Empresa A e realizou algumas viagens esporádicas, durante montagem dos protótipos, para auxiliar o time da Empresa A, com dúvidas, e levar novamente o *feedback* da percepção da empresa cliente para a empresa fornecedor, com o intuito de retroalimentar o desenvolvimento. A mesma evidência foi mostrada por Le Dain e Merminod (2014) que citam que, em uma das empresas que realizaram o estudo de caso do tipo *grey box*, durante um período de co-alocação e cooperação entre os agentes, melhorou e que o fornecedor era tratado como um membro do time de projeto da mesma forma que outros agentes internos da empresa. A co-alocação de fornecedor pode ser citada como um ponto de diferença entre um projeto de desenvolvimento de produto do tipo *grey box* para projetos convencionais. Pelo estudo de caso, pode-se observar em mais de um estudo que há uma necessidade de co-alocação específica para projetos do tipo *grey box* que se torna um ponto a ser observado no PDP.

Um ponto importante de ser ressaltado sobre a análise dos resultados é a divergência de sobre a intensidade de compartilhamento de conhecimento, na fase de lançamento, entre a revisão da literatura e a prática observada através do estudo de caso do Artigo 2. Segundo o Artigo 1, sob a análise do modelo de Rozenfeld et al. (2014) não há um compartilhamento de conhecimento evidente na Fase 7, Lançamento do produto, já o estudo de caso aponta uma

que sim, há um compartilhamento de conhecimento de conhecimento expressivo na etapa de lançamento do produto, etapa 5 do modelo de Carlile (1993). Essa divergência de resultados reforça a necessidade de buscar um modelo de PDP que esteja alinhado com as necessidades específicas de desenvolvimentos colaborativos visando alinhar a teoria e a prática na direção dos melhores resultados e de processos otimizados.

Além da análise de compartilhamento que é objetivo deste trabalho, alguns pontos importantes de serem ressaltados são apresentados, com o objetivo de esclarecer diferenças entre o modelo teórico e a prática observada no estudo de caso. Essas diferenças podem servir a outros pesquisadores que tenham como objetivo adequar os modelos teóricos de PDP à projetos colaborativos. Um aspecto explicitado nas entrevistas que revela uma diferença significativa no PDP, com um projeto *grey box*, em relação a projetos convencionais do tipo *black* e *white box*, foi o tempo de desenvolvimento. Segundo informações do Engenheiro 1, a fase de desenvolvimento (fase 3) “poderia durar até dois anos em um projeto convencional, mas graças à colaboração entre as empresas e o uso de técnicas de engenharia simultânea, com o fornecedor a prazo, foi reduzido a oito meses”. O alto compartilhamento de conhecimento entre empresa cliente e fornecedor, em um projeto do tipo *grey box*, mostrou um efeito positivo na diminuição do *time-to-market* do PDP na Empresa A.

Em relação ao modelo teórico do PDP, há outra especificidade de um projeto do tipo *grey box*. A primeira e a segunda fase do PDP são marcadas por forte interação e compartilhamento de conhecimento com o fornecedor. No estudo de caso, viu-se que o modelo tradicional seguido pela empresa foi condensado ao máximo:

Entrevistador: “*então praticamente se uniu fase um com fase dois e fase três com fase quatro?*”

Engenheiro 1: “*Sim, para esse projeto ficou bem mais compacto*”.

Essa união deu-se, principalmente, pela necessidade do tratamento de informações sensíveis nas fases um e dois. Pode-se observar esse comportamento também no gráfico exposto na Figura 5, em que se nota um alto grau de praticamente todas as formas de compartilhamento de conhecimento nas fases iniciais, com especial destaque para a fase de *Criação do plano de negócios* (fase 2), que tem o índice mais elevado de transformação de conhecimento. Esse fenômeno demonstra que, em um projeto colaborativo, pouco adianta seguir estudos de viabilidade sem a participação ativa do fornecedor. Já, em relação às fases de *Desenvolvimento* (fase 3) e *Teste e Validação* (fase 4), observou-se uma sinergia em relação à execução dos protótipos físicos com a execução dos modelos virtuais. O compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor permitiu que o nível de

assertividade do desenvolvimento fosse tão alto que atividades usualmente executáveis na quarta fase do PDP puderam ser realizadas na fase de *Desenvolvimento* (fase 3).

Os dados coletados na entrevista indicam que um projeto *grey box* pode ter seu tempo de execução de projeto menor do que um projeto convencional, dado pela a colaboração entre as empresas quando se consegue maximizar o compartilhamento de conhecimentos entre as partes. A principal redução de tempo foi notada durante a fase de *Desenvolvimento* (fase 3). Essa fase é marcada por significativa transferência e tradução de conhecimento, algo explicável pela natureza mais operacional das atividades desta fase. Ou seja, para melhorar os resultados desta fase, os agentes envolvidos no projeto devem ter alta interação no nível operacional. Engenheiros e compradores da empresa cliente devem ter acesso livre aos engenheiros e compradores da empresa fornecedora para juntos conseguirem tomar decisões de nível operacional de forma rápida e certa na primeira tentativa. Essa deve ser a preocupação do time de projeto em uma empreitada colaborativa durante a fase de *Desenvolvimento*. No estudo de caso, essa conclusão pode ser corroborada pelo relato do Especialista de projetos 2: “Nós não conseguiríamos lançar no mesmo tempo em que o fornecedor fabricaria... esse é um conhecimento *core* do fornecedor”. “Esse projeto tinha uma meta de prazo de desenvolvimento, tinha uma meta de prazo de lançamento bastante agressiva, queríamos lançar o produto em um ano após a aprovação do projeto... (na Empresa A) Existem casos de projetos de até 4 anos... especificamente para cabines, nosso histórico de desenvolvimento de projetos é maior que um ano - de dois a três anos” Essas observações estão fora do escopo de atuação deste trabalho que visa medir o compartilhamento de conhecimento em cada etapa do PDP mas ajuda a corroborar o fato que há possibilidade de melhoria em melhoria nos modelos teóricos de PDP visando uma melhor adequação à projetos colaborativos

Outra observação resultante das entrevistas realizadas no estudo de caso foi o agrupamento de atividades e fases em projetos colaborativos em relação à projetos tradicionais da Empresa A. Uma evidência desta afirmação é a quantidade de compartilhamento de conhecimento entre a empresa cliente e a empresa fornecedora nas fases iniciais do projeto, em especial na fase de *Criação do plano de negócios* (fase 2). Para conseguir completar as atividades demandadas para aprovação de um plano de negócios, é necessário um ambiente que proporcione alta transformação de conhecimento bem como significativa transferência e tradução. Esse resultado pode ser visto no depoimento do Especialista de projetos 2: “Se não fosse o planejamento avançado com eles (fornecedor), desde a primeira etapa, seria impossível conseguir atender... se dependesse dos processos

normais, levaria mais tempo”. E também do Engenheiro 1: “Tivemos que adaptar alguns pontos e flexibilizar, pois foi o primeiro projeto que fizemos a construção do escopo e construção de viabilidade com o fornecedor trabalhando aqui dentro da empresa”. “Pode-se dizer que a fase 1 e 2 andaram juntas praticamente... houve workshops, reuniões extra do pessoal de compras e uma bateria de reuniões para garantir que passássemos para a fase 3, sem dúvidas do que era escopo e o que não era, o que era premissa e o que não era... dentro de um determinado cronograma”. Petersen et al. (2005) também indicam benefício em envolver o fornecedor para acordar métricas de projeto.

As evidências de agrupamento de etapas em projetos colaborativos em relação à projetos tradicionais e também o menor *time-to-market* indicam que existe possibilidade de adequação de modelos teóricos visando melhor descrever um projeto colaborativo. Essas evidências podem ser usadas por outros pesquisadores que pretendam propor um novo modelo de PDP.

### 3.6 CONCLUSÕES

Este trabalho mostra, de forma prática e teórica, diferenças na forma como o conhecimento flui entre organizações durante a execução de um projeto colaborativo do tipo *grey box*. Essas singularidades devem ser levadas em consideração, para ajudar tanto acadêmicos quanto práticos a organizarem seus projetos e ideias de novos produtos, visando a melhorar os processos a fim de aperfeiçoar resultados. As principais conclusões foram obtidas na investigação e análise das entrevistas e dos documentos utilizados nesta pesquisa para melhorar o PDP, maximizando os resultados de um trabalho conjunto.

Além do detalhamento de como ocorre o processo de compartilhamento em cada fase do PDP para um projeto colaborativo os resultados deste trabalho demonstram que observa-se que os modelos tradicionais de PDP podem ser adaptados visando se adequar a projetos colaborativos. O principal objetivo deste trabalho foi mostrar pontos onde engenheiros, compradores, gerentes de projeto e executivos devem concentrar seus esforços visando melhorar o compartilhamento de conhecimento entre diferentes organizações para melhorar o resultado na criação de novos produtos. Diferentemente de outros estudos, este trabalho apresentou um diagnóstico de como o compartilhamento de conhecimento ocorre dentro de cada fase do PDP e apontou as principais singularidades de um projeto de desenvolvimento colaborativo. Futuros estudos devem apresentar novas contribuições a partir dos achados deste trabalho para o processo de melhoria contínua do PDP.

### 3.7 REFERÊNCIAS

- AYALA, Néstor Fabián et al. Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies. **International Journal of Production Economics**, v. 193, p. 538-553, 2017.
- BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; ARSENYAN, Jbid. Collaborative product development: a literature overview. **Production Planning & Control**, v. 23, n. 1, p. 47-66, 2012.
- CARLILE, Paul R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. **Organization science**, v. 15, n. 5, p. 555-568, 2004.
- CLARK, Kim B.; FUJIMOTO, Takahiro. **Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry**. Harvard Business Press, 1991.
- COOPER, Robert G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. **Business horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.
- COOPER, Robert G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Addison-Wesley, 1993.
- CRAWFORD, Charles Merle; DI BENEDETTO, C. Anthony. **New products management**. 6. ed. Chicago: McGraw-Hill, 2000.
- DYER, Jeffrey H.; NOBEOKA, Kentaro. Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case. **Strategic management journal**, p. 345-367, 2000.
- EISENHARDT, Kathleen M.; GRAEBNER, Melissa E. Theory building from cases: Opportunities and challenges. **Academy of management journal**, v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007.
- FRANK, Alejandro Germán; RIBEIRO, José Luis Duarte. An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 12, n. 2, p. 215-225, 2014.
- LAURSEN, Linda Nhu; ANDERSEN, Poul Houman. Supplier involvement in NPD: A quasi-experiment at Unilever. **Industrial Marketing Management**, v. 58, p. 162-171, 2016.
- LE DAIN, Marie-Anne; CALVI, Richard; CHERITI, Sandra. Developing an approach for design-or-buy-design decision-making. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 16, n. 2, p. 77-87, 2010.
- LE DAIN, Marie Anne; MERMINOD, Valéry. A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development. **Technovation**, v. 34, n. 11, p. 688-701, 2014.

- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford university press, 1995.
- PAHL, Gerhard et al. Entwerfen. **Konstruktionslehre: Handbuch für Studium und Praxis**, p. 185-348, 1977.
- PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal of operations management**, v. 23, n. 3, p. 371-388, 2005.
- POLANYI, M. Personal knowledge: towards a post-critical philosophy. **Routledge** 1962
- RAMADHAN, F.; SAMADHI, T. M. A. A. Inter-organizational trust and knowledge sharing model between manufacturer and supplier in the automotive industry. In: **Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2016 IEEE International Conference on**. IEEE, 2016. p. 856-860.
- ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. Editora Saraiva, 2006.
- SAMUEL, Karine Evrard et al. Knowledge management in supply chain: An empirical study from France. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 3, p. 283-306, 2011.
- ULRICH, Karl T. Steven d. EPPINGER, **Product Design and Development, New York, NY: McGraw-Hill, Inc**, 2000.
- VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.
- YOO, Seung Ho; SHIN, Hojung; PARK, Myung-Sub. New product development and the effect of supplier involvement. **Omega**, v. 51, p. 107-120, 2015.
- WHEELWRIGHT, Steven C.; CLARK, Kim B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. Simon and Schuster, 1992.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção tem por objetivo discutir a proposta desta dissertação, sintetizar e esclarecer as principais contribuições práticas e acadêmicas, bem como apresentar oportunidades de pesquisas futuras a partir dos resultados apresentados.

### 4.1 DISCUSSÃO FINAL SOBRE A PROPOSTA DA DISSERTAÇÃO

O compartilhamento de conhecimentos e colaboração entre diferentes organizações no PDP é um fator crítico, não só para o sucesso da empreitada de criar um novo produto, proporcionando resultados para as empresas envolvidas, mas também a toda a sociedade, uma vez que esse processo de compartilhar conhecimentos viabiliza a criação e a melhoria da tecnologia e do progresso prático e científico (RAGATZ et al., 1997, 2002; HONG; SNELL, 2015; LE DAIN; MERMINOD, 2014). Para viabilizar que o processo de criar um novo produto de alta complexidade seja viável, é necessário compreender como o conhecimento flui entre as organizações. Esta dissertação se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: *Como ocorre o compartilhamento de conhecimento entre empresa e fornecedor durante o PDP, considerando diferentes níveis de colaboração?*

Os resultados para a questão de pesquisa foram apresentados sob a forma de dois artigos, dentre os quais o primeiro apresenta uma revisão bibliográfica sobre compartilhamento de conhecimento, metodologias de desenvolvimento de produto e formas de colaboração entre empresas e fornecedores, esclarecendo como o processo de compartilhamento de conhecimento permeia todo o PDP, em diferentes intensidades, dependendo do tipo de colaboração estabelecida entre a empresa e seus fornecedores (*white box*, *black box* e *grey box*). Devido à complexidade de projetos colaborativos, o segundo artigo apresentou um estudo de caso voltado para aprofundar o entendimento dos níveis de compartilhamento de conhecimento durante o PDP, em projetos *grey box*.

Os artigos apresentados nesta dissertação apresentam resultados parciais que contribuem para responder a questão de pesquisa apresentada. A proposta desta dissertação se diferencia dos trabalhos já publicados, pois apresenta, detalhadamente, como são os níveis de intensidade de compartilhamento de conhecimento, em cada etapa do PDP, sob diferentes propostas de colaboração entre empresa e fornecedor.

## 4.2 CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS

As diferentes seções desta dissertação se complementam para fornecer um entendimento completo sobre como o conhecimento é compartilhado entre empresa e fornecedor durante o PDP. O primeiro artigo contribuiu reunindo dados e análises que outros autores já haviam pesquisado sobre o tema de compartilhamento de conhecimento no PDP e disponibilizou uma análise detalhada ao nível de atividades de cada etapa do PDP, sob o ponto de vista de compartilhamento de conhecimento, para diferentes tipos de colaboração entre empresa e fornecedores. Diferentemente do que estava disponível na literatura, este trabalho demonstrou que o processo de compartilhamento de conhecimento durante o desenvolvimento de um produto não é um evento de característica singular em que cada configuração de colaboração entre empresa e fornecedor implica uma única forma de compartilhamento de conhecimento. Essa pesquisa mostra que todas as formas de colaboração entre empresa e fornecedor exigem diversos níveis de compartilhamento de conhecimento, ou seja, diversas formas de compartilhamento permeiam todo o PDP, em maior ou menor nível, dependendo das tarefas necessárias em cada fase. O segundo artigo complementa o Artigo 1 através da realização de um estudo de caso concentrado em projetos colaborativos. Dada a complexidade dos projetos *grey box* e dados os resultados do primeiro artigo que sugerem que os modelos tradicionais de PDP ainda não cobrem perfeitamente as necessidades de um projeto *grey box*, apresentou-se uma análise que evidenciou e quantificou como são as intensidades de compartilhamento de conhecimento em cada fase do PDP, complementando outros autores que sugeriram maneiras de identificar o compartilhamento de conhecimento, porém não realizaram uma análise por fases nem tão pouco quantificaram as relações de compartilhamento em cada etapa do PDP.

## 4.3 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS

A partir das contribuições acadêmicas apresentadas nesta dissertação, pode-se apresentar algumas características de cunho prático, resultantes deste trabalho. O Artigo 1 esmiuçou um modelo teórico de desenvolvimento de produtos e ressaltou as características de compartilhamento de conhecimento sob diferentes intensidades (transferência, tradução e transformação), de acordo com as atividades propostas, em cada fase do PDP, sob o ponto de vista de três formas de colaboração entre cliente e fornecedor. Os resultados deste artigo indicam que há diferentes níveis de compartilhamento de conhecimento em cada etapa do PDP e que cada tipo de colaboração entre empresa e fornecedor gera necessidades diferentes



de compartilhamento de conhecimento. É importante que os profissionais que se dedicam à condução de projetos de desenvolvimento de produtos conheçam as características de cada tipo de projeto, para conseguirem otimizar seus resultados. A análise dos resultados do primeiro artigo propõe que, até mesmo os modelos teóricos de desenvolvimento de produtos que contemplam todo o ciclo de vida, desde o pré-desenvolvimento, passando pelo desenvolvimento e seguindo até as atividades de pós-desenvolvimento de um produto, não estão perfeitamente adequados a processos colaborativos dada a necessidade de compartilhamento de conhecimento em diferentes níveis em fases muito prematuras do projeto. O Artigo 2 suporta esses resultados, apresentando um detalhamento da intensidade de compartilhamento de conhecimento em um projeto *grey box*, por meio de um estudo de caso, que demonstra o alto envolvimento necessário e a necessidade de tomada de decisões e definições de temas delicados entre cliente e fornecedor já nas fases iniciais do projeto, resultando em alta transformação de conhecimento, não prevista dos modelos teóricos de PDP, além de características especiais de projetos *grey box*, como o agrupamento de atividades e redução de *time-to-market*, temas totalmente relevantes a profissionais envolvidos na condução de projetos sob essas características.

#### **4.4 OPORTUNIDADES DE PESQUISAS FUTURAS**

A partir dos resultados apresentados, podem se destacar diferentes oportunidades para pesquisas futuras. Os resultados dos artigos apresentados sugerem que ainda não há um modelo teórico de PDP que se adeque perfeitamente aos projetos de desenvolvimento de produtos colaborativos. Quando o desenvolvimento é colaborativo, existe uma alta necessidade de envolvimento com o fornecedor, antes mesmo da aprovação de um projeto, que não está prevista nos modelos teóricos tradicionais, além de atividades que estão previstas em determinadas fases que, em desenvolvimentos colaborativos, acabam ocorrendo, na prática, em outras etapas. Além do mais, não se preocupou em medir as relações de compartilhamento de conhecimento intradepartamental nas organizações ou mesmo a retenção do conhecimento adquirido em projetos colaborativos para futuros projetos nas organizações, que pode ser tema para pesquisas futuras.

## 4.5 REFERÊNCIAS

HONG, Jacky FL; SNELL, Robin Stanley. Knowledge development through co-opetition: A case study of a Japanese foreign subsidiary and its local suppliers. **Journal of World Business**, v. 50, n. 4, p. 769-780, 2015.

LE DAIN, Marie Anne; MERMINOD, Valéry. A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development. **Technovation**, v. 34, n. 11, p. 688-701, 2014.

RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; PETERSEN, Kenneth J. Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. **Journal of business research**, v. 55, n. 5, p. 389-400, 2002.

RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; SCANNELL, Thomas V. Success factors for integrating suppliers into new product development. **Journal of product innovation management**, v. 14, n. 3, p. 190-202, 1997.