



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**WILLY JORGE PRUDENTE DE ARAÚJO**

**ANÁLISE DE PRÁTICA DE INOVAÇÃO  
ABERTA EM EMPRESAS BRASILEIRAS DE  
GRANDE PORTE: PESQUISA &  
DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO**

**ITAJUBÁ**

**2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**WILLY JORGE PRUDENTE DE ARAÚJO**

**ANÁLISE DE PRÁTICA DE INOVAÇÃO  
ABERTA EM EMPRESAS BRASILEIRAS DE  
GRANDE PORTE: PESQUISA &  
DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Engenharia de Produção*.

Área de concentração: Qualidade e Produtos

**Orientador:** Prof. Carlos Henrique Pereira Mello, Dr.

**Itajubá**

**2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**WILLY JORGE PRUDENTE DE ARAÚJO**

**ANÁLISE DE PRÁTICA DE INOVAÇÃO  
ABERTA EM EMPRESAS BRASILEIRAS DE  
GRANDE PORTE: PESQUISA &  
DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 22 de Maio de 2014, conferindo ao autor o título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*.

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Bruno Rondani (OIC-BR)

Prof. Dr. Hugo José Ribeiro Junior (UNIFEI)

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello (Orientador)

**ITAJUBÁ**

**2014**



# **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos colegas pesquisadores de todas as áreas, que passam anos doando seu tempo e conhecimento à pesquisa sem ao menos ter a profissão de pesquisador reconhecida. Que a curiosidade continue fomentando suas descobertas.

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES, pelo fomento ao projeto.

À Universidade Federal de Itajubá, pela estrutura e acolhimento desde minha graduação.

Ao meu orientador, Mello, pela parceria neste trabalho.

Aos meus familiares e amigos pelo apoio constante.

À minha namorada, Laís, por estar sempre ao meu lado.

E a todos que colaboraram de alguma forma na elaboração deste trabalho.

Muito obrigado!

## RESUMO

Este trabalho apresenta análise de pesquisa e desenvolvimento colaborativo enquanto prática da Inovação Aberta em empresas brasileiras de grande porte tendo por base o resultado de uma revisão sistemática de literatura e um levantamento do histórico e das gerações de P&D. Para tanto, foram realizados estudos de caso múltiplos e o resultado deste estudo revelou similaridades com a literatura como a busca pelo aumento no desempenho de projetos em qualidade e potencial inovador no que é tocante ao objetivo da utilização do P&D colaborativo, porém se distanciou dos autores pesquisados no que diz respeito à dificuldade com vazamento de informação devido à parceria. Este trabalho concluiu que as empresas brasileiras de grande porte pesquisadas fazem uso do P&D colaborativo com naturalidade, sem necessidade de treinamento de equipe ou perfil diferenciado daquele de empresas que utilizam somente o modelo fechado de P&D. Concluiu ainda que o motivo das empresas pesquisadas utilizarem o modelo aberto de P&D é aumentar as chances de manter a liderança no setor atraindo as novas ideias dos centros de pesquisa para suas empresas.

**Palavras-chave:** Inovação Aberta; Práticas; P&D colaborativo; Revisão Sistemática de Literatura; Estudo de casos múltiplos.

## ABSTRACT

This paper presents analysis of collaborative research and development as the practice of Open Innovation in Brazilian large companies based on the results of a systematic literature review and a survey of the history and generations of R&D. To this end, multiple case studies were conducted and the result of this study showed similarities with the literature as the quest for increased project performance in quality and innovative potential in what is touching the goal of using the collaborative R&D, but distanced himself from the authors surveyed with respect to the difficulty of information leakage due to partnership. This study concluded that the large Brazilian companies surveyed make use of collaborative R&D naturally, without the need for staff training or different profile from that of firms that use only the closed model of R&D. Further concluded that the reason of the companies surveyed use the open model of R&D is to increase the chances of maintaining leadership in the industry by attracting new ideas from research centers for their companies.

**Keywords:** Open Innovation; Practices; collaborative R&D, Systematic Literature Review, Multiple Case Study.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Práticas da Inovação Aberta	13
Figura 2 - Processo iterativo do ciclo da estratégia de P&D	17
Figura 3 - Pontuação dos artigos analisados referente ao nível de adequação ao tema	30
Figura 4 - Número de artigos classificados por nível de adequação ao tema	31
Figura 5 - Sequência Lógica do Estudo de Caso	32
Figura 6 - Processo de Inovação na empresa A	38

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grupos de Práticas da Inovação Aberta	13
Tabela 2 - Práticas de Inovação Aberta	14
Tabela 3 - Tipos de P&D	16
Tabela 4 - Tensão entre Corporação e P&D	16
Tabela 5 - Gerações de Gerenciamento de P&D desde os anos 1950	17
Tabela 6 - Vantagens e desvantagens da segunda geração de P&D	18
Tabela 7 - Vantagens e desvantagens da terceira geração de P&D	18
Tabela 8 - Características de Técnicas de Gerenciamento da quarta geração de P&D	19
Tabela 9 - Contexto Estratégico por Geração de P&D	20
Tabela 10 - Princípios Operacionais por Geração de P&D	21
Tabela 11 - Questões Estratégicas de P&D	22
Tabela 12 - Dimensões da organização estrutural de P&D	22
Tabela 13 - Descrição da pontuação referente ao nível de adequação ao tema	30
Tabela 14 - Número de artigos por estratégia de pesquisa	30
Tabela 15 - Conteúdo padrão de protocolo de pesquisa	33
Tabela 16 - Empresas entrevistadas por setor	35
Tabela 17 - Estrutura organizacional de P&D das empresas entrevistadas	36
Tabela 18 - Aspectos gerais das empresas entrevistadas	42
Tabela 19 - Artigos considerados adequados	49
Tabela 20 - Pontuação dos artigos aprovados	50

# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IA – Inovação Aberta

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Manuf. – Manufatura

Proj. – Projeto

R&D – *Research and Development*

RH – Recursos Humanos

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

SiW – *Sharing is Winning*

# SUMÁRIO

1. Introdução	12
1.1. Considerações iniciais	12
1.2. Objetivos	14
1.3. Estrutura do trabalho	15
2. Fundamentação teórica	15
2.1. Histórico e gerações da inovação	16
2.2. Características do processo de P&D colaborativo	23
3. Método de Pesquisa	28
3.1. Considerações iniciais	28
3.2. Revisão sistemática da literatura	28
3.3. Estudo de Caso	32
3.4. Critérios para seleção dos casos	34
3.5. Procedimentos para coleta de dados	34
4. Discussão e análise dos resultados	35
4.1. Considerações iniciais	35
4.2. Análise intra-casos	36
4.2.1. Empresa A	37
4.2.2. Empresa B	39
4.2.3. Análise inter-casos	41
5. Conclusão	42
Referências	45
Anexos	47

# 1. Introdução

## 1.1. Considerações iniciais

A concorrência acirrada no mercado, atualmente, faz com que as empresas busquem novas estratégias todos os dias. Neste sentido, são diversas as fontes de inspirações e as manobras experimentadas pelas empresas em busca da liderança de mercado. Mesmo que indiretamente, na tentativa de vencer esta disputa, as empresas almejam aumentar sua capacidade de inovação. Capacidade de inovação no sentido de integração ou sinergia de certas habilidades para oferecer desempenho (HUANG e LIN, 2006).

Este objetivo está intimamente ligado ao sucesso no gerenciamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Diversos artigos trazem as vantagens ligadas ao processo e o gerenciamento de P&D. Mas, para Huang e Lin (2006), o time de P&D não é uma caixa-preta de onde só se consegue enxergar entradas e saídas. Para esses autores, é preciso avaliar mais especificamente as atividades e agentes deste processo.

Neste cenário, brilha com mais intensidade a ideia de abrir o processo de inovação para agentes externos. Dahlander e Gann (2010) mostram que as publicações em revistas e periódicos sobre este tema estão crescendo. A teoria da Inovação Aberta (IA) foi organizada no início dos anos 2000 por Henry Chesbrough (CHESBROUGH, 2003) e refere-se ao uso de um fluxo de entradas e saídas de conhecimento para acelerar a inovação interna e expandir os mercados para a inovação externa (CHESBROUGH *et al.*, 2006).

Segundo Dahlander e Gann (2010), pesquisadores têm utilizado definições diferentes deste processo em seus trabalhos, gerando ambiguidade conceitual e dificultando a construção de um corpo coerente do conhecimento sobre o assunto. A indicação de Chesbrough e Rosenbloom (2002), que sugerem que cada empresa faça sua escolha entre diferentes formas de abertura e então desenvolva seu próprio modelo de negócios, pode ser suficiente para resolver esta dificuldade.

Para Dahlander e Gann (2010), um envolvimento profundo na IA pode criar tensões entre outras práticas na empresa, o que justificaria um gerenciamento balanceado, que recombinasse o investimento nestas práticas de acordo com a realidade de cada empresa.

O fluxo de conhecimento da IA pode se dar de fora para dentro (*inbound*) ou de dentro para fora (*outbound*). Para cada um dos fluxos existem dois grupos de práticas (Tabela 1). ‘Aquisição’ e ‘Prospecção’ são os grupos de *inbound*, enquanto os grupos ‘Revelação’ e

‘Venda’ pertencem ao *outbound*.

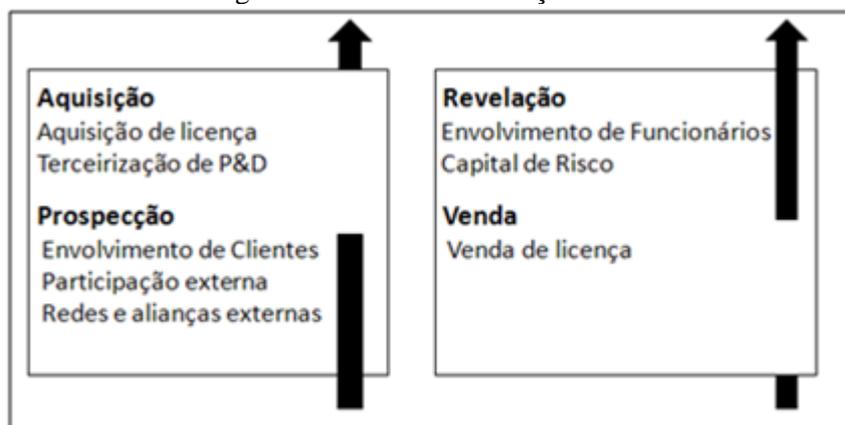
Tabela 1 – Grupos de Práticas da Inovação Aberta

<b>Aquisição</b>	<b>Revelação</b>
Prática pecuniária de entrada da IA que se refere à forma de entrada do processo de inovação através do mercado	Prática não pecuniária de saída da IA, que se refere à forma que os recursos internos são revelados para o ambiente externo
<b>Prospecção</b>	<b>Venda</b>
Prática não pecuniária de entrada da IA que se refere à forma que as empresas utilizam fontes externas de inovação	Prática pecuniária de saída da IA, que se refere à forma que as empresas comercializam suas invenções e tecnologias

Fonte: Dahlander e Gann (2010)

As práticas de cada um destes grupos são atividades complexas, distintas e independentes e não são necessariamente utilizadas simultaneamente no mesmo negócio. É comum encontrar referências com as práticas de *inbound* citadas como de exploração tecnológica (*technology exploration*) e as de *outbound* como de aproveitamento tecnológico (*technology exploitation*). Para Lichtenthaler e Ernst (2009), a exploração tecnológica passará a ser uma exigência para uma empresa manter-se competitiva. E, de fato, as práticas deste grupo, como a “aquisição de licença” e a “Terceirização de P&D” estão em alta no mercado. O grupo possui ainda as práticas de “envolvimento de clientes”, “participação externa” e “redes e alianças externas”. No que concerne ao aproveitamento tecnológico, o “envolvimento de funcionários”, “capital de risco” e a “venda de licença” são as práticas listadas (Figura 1). Van de Vrande *et al.*(2009) pesquisaram o tema e organizaram as definições destas práticas (Tabela 2).

Figura 1– Práticas da Inovação Aberta



Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 - Práticas de Inovação Aberta

<b>Exploração da Tecnologia</b>	
Envolvimento do cliente	Envolvendo diretamente os clientes em seus processos de inovação, por exemplo, pesquisa de mercado ativo para verificar suas necessidades, ou através do desenvolvimento de produtos baseados em especificações dos clientes ou modificações de produtos similares aos seus.
Rede externa	Desenhando ou colaborando com a rede externa de parceiros para apoiar os processos de inovação, por exemplo, para o conhecimento externo ou de capital humano.
Participação externa	Investimentos de capital em empresas novas ou já estabelecidas, a fim de obter acesso aos seus conhecimentos ou para obter outras sinergias.
P&D colaborativo	Parcerias em serviços de P&D de outras organizações, como universidades, organizações públicas de pesquisa, engenheiros comerciais ou fornecedores.
Licenciamento de IP interno	Compra ou uso de propriedade intelectual, como patentes, direitos autorais ou marcas, de outras organizações para se beneficiar de conhecimentos externos
<b>Aproveitamento da Tecnologia</b>	
Capital de Risco	A partir de novas organizações que desenham no conhecimento interno, e possivelmente também com finanças, recursos humanos e outros serviços de apoio de sua empresa.
Licenciamento de IP externo	Venda ou oferta de licenças ou contratos prevendo pagamento de royalties para outras organizações para melhor aproveitar sua propriedade intelectual, como patentes, direitos autorais ou marcas comerciais.
Envolvimento dos funcionários	Aproveitando o conhecimento e as iniciativas de trabalhadores que não estão envolvidos em P&D, por exemplo, tomando-se sugestões, isentando-os a fazer uso de ideias, ou a criação de equipes autônomas para realizar inovações.

Fonte: van de Vrande *et al.*(2009)

Dessas práticas, a Terceirização de P&D (ou P&D colaborativo) foi escolhida como alvo deste trabalho. Para Hsuan e Mahnke (2011), essa prática está ligada ao processo de fornecimento de inovação, além de seus antecedentes e suas implicações, realizados por agentes externos à empresa. Será, portanto, de interesse desta pesquisa, analisar esse processo de fornecimento de inovação, apoiando-se na ideia de que a abertura da inovação é uma forma eficaz de transformar o potencial inovador em realidade e novos negócios.

## 1.2. Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo geral analisar o processo de P&D colaborativo como uma das práticas da inovação aberta, em empresas brasileiras de grande porte.

Esse objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar e caracterizar as principais práticas da inovação aberta por meio de uma revisão sistemática da literatura;
- Identificar as principais características do P&D colaborativo;

- Identificar os principais benefícios e dificuldades da prática de P&D colaborativo;
- Analisar a gestão e aplicação do P&D colaborativo em empresas brasileiras de grande porte.

### **1.3. Estrutura do trabalho**

O presente trabalho foi estruturado em cinco capítulos, apresentados a seguir. No presente capítulo, uma introdução ao trabalho é apresentada, trazendo informações sobre Inovação e os objetivos da pesquisa. No capítulo 2, a fundamentação teórica é exposta de modo a contribuir para um entendimento geral do tema, através da Revisão Sistemática de Literatura, o histórico da inovação e as características do processo de P&D colaborativo. No capítulo 3, o estudo de caso é descrito enquanto método de pesquisa, além de seus critérios para seleção de casos e procedimento para coleta. No capítulo 4, a discussão e análise de resultados trazem a análise intra-casos e inter-casos. No capítulo 5, as considerações finais são apresentadas, seguidas das referências e dos anexos.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1. Histórico e gerações da inovação

O crescimento econômico nos últimos anos refletiu diretamente na forma como as empresas fazem seu gerenciamento de P&D e no tipo de P&D (Tabela 3) que escolhem priorizar, de acordo com o risco com o qual podem lidar. A perspectiva sobre esse gerenciamento também evoluiu, passando de um modelo centrado na tecnologia para uma visão mais focada na interação (NOBELIUS, 2004).

Tabela 3 – Tipos de P&D

TIPO DE P&D	CARACTERÍSTICAS
INCREMENTAL	Hábil exploração do conhecimento técnico e científico; baixo risco e modesta recompensa
RADICAL	Criação de novos conhecimentos para a empresa com objetivo comercial específico; maior risco e elevada recompensa
FUNDAMENTAL	Criação de novos conhecimentos para a empresa com objetivo de ampliar área técnica ou científica; alto risco e aplicabilidade incerta às necessidades comerciais

Fonte: Roussel, Saad, Bohlin (1992)

De acordo com Nobelius (2004), dos anos 1950 para cá, o processo de P&D deixou de ser considerado um gasto adicional para se tornar importante peça na complexa rede colaborativa existente hoje no mundo empresarial. Mesmo assim, curiosamente, Huang e Lin (2006) acreditam que os gestores de P&D podem aprender sua função a partir da execução da mesma, sem a necessidade real de um treinamento formal. Para esses autores, o número de novas patentes, novos produtos e sucessos em novos produtos devem ser os indicadores de desempenho da gestão de P&D.

Roussel, Saad e Bohlin (1992) buscaram entender a evolução pela qual o processo de P&D passou nas décadas anteriores à publicação de seu trabalho. Uma das observações dos autores foi que todo processo de P&D deveria ter um ciclo iterativo (Figura 2) que garantisse seu foco e equilibrasse os desejos da administração e as possíveis limitações de recursos da empresa (Tabela 4).

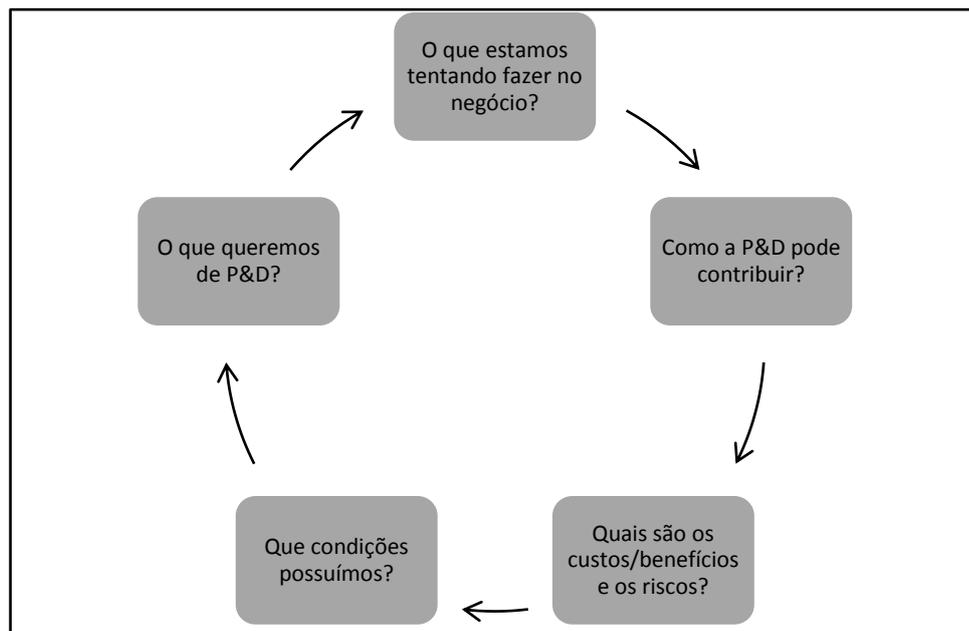
Tabela 4 – Tensão entre Corporação e P&D

DESEJOS DA ADMINISTRAÇÃO	LIMITAÇÕES DE RECURSOS
Situações de risco/recompensa favoráveis	Finanças, tempo e talento limitados
Resultados oportunos	Incerteza quanto a resultados
Resultados com propósitos comerciais	

Fonte: Adaptado de Roussel, Saad, Bohlin (1992)

Niosi (1999), Cooper (1994), Nobelius (2004) e outros se utilizam do termo “geração” de P&D (Tabela 5) para distinguir as diferentes abordagens gerenciais de cada época. Na evolução destas gerações, os agentes envolvidos no processo foram aumentando. De uma isolada equipe de cientistas, na primeira geração, foi percebida a entrada de clientes, time de marketing, fornecedores e time de produção para a equipe de P&D, formando uma real rede de gerenciamento.

Figura 2 – Processo iterativo do ciclo da estratégia de P&D



Fonte: Roussel, Saad, Bohlin (1992)

Tabela 5 - Gerações de Gerenciamento de P&D desde os anos 1950

GERAÇÃO DE P&D	ABORDAGEM GERENCIAL
PRIMEIRA GERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estímulo de avanços científicos</li> <li>✓ Escolha de localização após competências</li> </ul>
SEGUNDA GERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nomeação de clientes internos</li> <li>✓ Ideias recolhidas junto ao mercado</li> </ul>
TERCEIRA GERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estruturação de processos de P&amp;D</li> <li>✓ Avaliação de estratégias de tecnologia para longo prazo</li> <li>✓ Integração de P&amp;D e marketing</li> </ul>
QUARTA GERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atividades paralelas</li> <li>✓ Envolvimento de fornecedores e clientes</li> <li>✓ Integração de P&amp;D e produção</li> </ul>
QUINTA GERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Envolvimento da rede da empresa</li> <li>✓ Foco na integração de sistemas</li> <li>✓ Separação/vínculo de P&amp;D</li> </ul>

Fonte: Nobelius (2004)

Niosi (1999) caracteriza as duas fases iniciais de P&D como lineares. Para o pesquisador, este foi o modelo vigente nos anos 1950 e 1960, caracterizado inicialmente por atividades isoladas conduzidas por algumas áreas das empresas ocasionalmente e evoluindo para uma segunda fase de disseminação de métodos de gerenciamento de projetos para controle de P&D, fase esta que tinha suas vantagens e desvantagens (Tabela 6).

Tabela 6 – Vantagens e desvantagens da segunda geração de P&D

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Melhor trabalho em equipe multifuncional	Projetos devem esperar em cada <i>gate</i> até que todas as tarefas sejam concluídas
Menos retrabalho	Sobreposição de fases é praticamente impossível
Maior detecção de falhas	Projetos devem passar por todos os <i>gates</i> e fases
Melhor planejamento de lançamento e marketing	Falta de prioridade e foco
Maior eficiência na execução de tarefas	Alguns processos de novos produtos são muito detalhados e burocráticos

Fonte: Adaptado de Cooper (1994)

Cooper (1994) expôs sua visão sobre a terceira geração de P&D, que estava sendo implantada em sua época. Foram diversas mudanças da segunda para a terceira fase. Portanto, o autor faz um comparativo, levantando as características e as dificuldades da fase anterior, além de traçar sua expectativa com relação à nova geração de P&D que estava nascendo (Tabela 7).

Tabela 7 – Vantagens e desvantagens da terceira geração de P&D

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Sobreposição de atividades e estágios dá ao processo maior celeridade	Falibilidade - com tanta flexibilidade, os riscos e incertezas tem maior probabilidade de acontecer
Gates condicionais (ao invés de absolutos)	Tomada de decisão complexa
Prioriza os recursos nas "melhores apostas"	Dificuldade maior em definir as fases
Flexível, se adapta a situação real dos projetos	Poder de decisão se afasta da administração e passa para os líderes de equipe

Fonte: Adaptado de Cooper (1994)

O ponto crucial é que o processo de terceira geração, sendo mais flexível e adaptável, é potencialmente um processo muito mais complexo. Niosi (1999) aponta as mudanças desta fase dos anos 1970 e 1980 como radicais, uma vez que houve a quebra do isolamento do departamento de P&D. A responsabilidade desse setor passou a envolver outras áreas, como marketing, produção e finanças com o fim de aumentar o número de projetos e gerar resultados comercialmente bem sucedidos, de acordo com o autor. Os ciclos de *feedback* estavam em alta nesta fase. Cooper (1994) deixa transparecer o que parece ter sido uma preocupação da época: as pessoas haviam interpretado que a flexibilidade do processo

proposto significava a completa ausência de sistematização. O autor faz questão de desmentir a falácia e conclui seu artigo demonstrando acreditar que os resultados deste novo processo seriam positivos.

A quarta fase é definida por Niosi (1999) como uma fase de P&D cooperativo, na qual as fronteiras das empresas adquirem porosidade e o conhecimento flui entre usuários, fornecedores e até mesmo competidores. Para o autor, são dois os argumentos que justificam as mudanças ocorridas durante a quarta fase de P&D: a globalização em alta nos anos 1990 aumentou em muito a incerteza e o risco dos projetos de P&D, o que impulsionou parcerias externas; e o aumento da complexidade nos projetos de desenvolvimento industrial de base científica no pós-guerra obrigou o envolvimento de diversas áreas de conhecimento. Neste cenário, Niosi (1999) viu a obsolescência do conhecimento das organizações acelerar, o ciclo de vida dos produtos diminuir e a corrida pela inovação disparar. Todos estes fatores colocaram as empresas da época em uma posição praticamente obrigatória de abertura do processo de inovação.

Niosi (1999) observa que nas décadas de 1980 e 1990 as empresas aprenderam a cooperar para obter verbas públicas ao mesmo tempo em que os governos passaram a investir mais em fundos de P&D para centros de pesquisa e empresas com intuito de difundir conhecimento e reduzir custos. O autor nota ainda que técnicas de gerenciamento oriundas, em sua maioria, do Japão enfatizavam a colaboração. Neste momento a colaboração foi forte tanto na dimensão vertical, entre fornecedores e montadoras, quanto na horizontal, entre competidores. As técnicas de gerenciamento utilizadas nesta época envolviam a propriedade intelectual, o gerenciamento de projetos e as rotinas de avaliação (Tabela 8).

Tabela 8 – Características das Técnicas de Gerenciamento da quarta geração de P&D

PROPRIEDADE INTELECTUAL	A propriedade intelectual pode ser compartilhada desde o início de um projeto pelos parceiros de pesquisa, em proporções iguais ou diferentes, além de poder ser direito de uma única empresa
GERENCIAMENTO DE PROJETOS	Podem envolver projetos de P&D colaborativo com gerentes de diferentes organizações ou ainda possuir um único gerente geral responsável por empresas com menor participação no projeto
ROTINA DE AVALIAÇÃO	Com os ciclos de <i>feedback</i> , as avaliações de resultados se transformaram. O foco nesta fase é responder qual o custo de oportunidade da pesquisa colaborativa em comparação ao custo potencial de P&D conduzido internamente

Fonte: Niosi (1999)

A forma como as empresas passaram a avaliar os resultados na quarta geração de P&D foi diferenciada, principalmente, pelo envolvimento dos usuários. De acordo com Niosi (1999), neste momento as empresas deixaram de avaliar o desempenho de P&D somente através do número de patentes, publicações, novos produtos de sucesso ou até mesmo o lucro destes. Os resultados começaram a ser avaliados pelo desempenho dos produtos usados pelos consumidores, atribuindo a avaliação do desempenho de P&D aos usuários.

Apresentadas as características das gerações de P&D, é interessante fazer uma comparação entre as mesmas. Para tanto, Roussel, Saad e Bohlin (1992) levantaram informações relevantes sobre as três gerações iniciais de P&D num contexto estratégico administrativo (Tabela 9) e operacional (Tabela 10).

Roussel, Saad e Bohlin (1992), ainda no início da década de 1990, pareciam se preocupar com a “crença” dos leitores quando em contato com as “promessas” da terceira geração de P&D que dava seus primeiros passos naquela época, tanto que, além de afirmarem que aquilo não era utopia, ainda fizeram uso de estudos de caso que comprovavam a validade da estratégia traçada pela estrutura daquela geração.

Tabela 9 – Contexto Estratégico por Geração de P&D

CONTEXTO ESTRATÉGICO E ADMINISTRATIVO	1 <sup>a</sup>	✓ Nenhum referencial estratégico de longo prazo ✓ O P&D é um custo de gastos gerais
	2 <sup>a</sup>	✓ Estado transitório ✓ Referencial estratégico parcial
	3 <sup>a</sup>	✓ Diferencial estratégico holístico
FILOSOFIA	1 <sup>a</sup>	✓ O P&D decide as futuras tecnologias ✓ O negócio decide os objetivos da atual tecnologia
	2 <sup>a</sup>	✓ Relação administração/P&D de juiz-advogado ✓ Relação negócio/P&D de cliente fornecedor
	3 <sup>a</sup>	✓ Parceria
ORGANIZAÇÃO	1 <sup>a</sup>	✓ Ênfase nos centros de custo e disciplinas ✓ Evita a organização matricial
	2 <sup>a</sup>	✓ Centralizada e descentralizada ✓ Administração matricial de projetos
	3 <sup>a</sup>	✓ Rompe o isolamento de P&D
ESTRATÉGIA DE P&D/TECNOLOGIA	1 <sup>a</sup>	✓ Nenhum elo explícito com a estratégia de negócios ✓ Tecnologia primeiro, implicações de negócios depois
	2 <sup>a</sup>	✓ Estrutura estratégica por projeto ✓ Nenhuma integração de negócios ou corporativa
	3 <sup>a</sup>	✓ Estratégias de negócios e de P&D/tecnologias integradas em toda a corporação

Fonte: Adaptado de Roussel, Saad, Bohlin (1992)

De acordo com o autor, a inovação flexível tem vantagens como ser mais barata do que alternativas como aquisições ou fusões, reduz incertezas e riscos, acelera a inovação, reduz duplicação de esforços, aumenta colaboração entre usuário e fornecedor, melhora definição de público-alvo e ainda permite que as empresas se concentrem nas competências essenciais.

Tabela 10 – Princípios Operacionais por Geração de P&amp;D

PRINCÍPIOS OPERACIONAIS	1ª	✓ Falta visão combinada entre negócios e P&D
	2ª	✓ Distingue entre os tipos de P&D ✓ Visões de negócio/P&D combinadas quanto aos projetos
	3ª	✓ Visões comerciais/P&D combinadas ao longo do espectro
FINANCIAMENTO	1ª	✓ Item de linha no orçamento atual ✓ Financie aquilo que você puder
	2ª	✓ Baseados em necessidades e na partilha dos riscos ✓ Diferentes parâmetros por tipo de P&D
	3ª	✓ Varia de acordo com maturidade tecnológica e impacto competitivo
ALOCAÇÃO DE RECURSOS	1ª	✓ Dá-se a critério da P&D ✓ Não há visibilidade
	2ª	✓ Para P&D fundamental, através da administração de P&D central ✓ Para as demais, através de clientes e fornecedores
	3ª	✓ Baseada no equilíbrio de prioridades e risco/recompensa
DETERMINAÇÃO DE ALVOS	1ª	✓ É inconcebível para a P&D fundamental e radical ✓ Objetivos de negócios e tecnológicos sequenciais
	2ª	✓ Objetivos de negócios e de P&D consistentes por projeto para P&D incremental e radical
	3ª	✓ Toda a P&D tem negócios consistentes, definidos e objetivos tecnológicos
ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES	1ª	✓ Não há prioridades estratégicas ✓ Prioridades variam com as circunstâncias operacionais
	2ª	✓ Para P&D fundamental, através da administração de P&D central ✓ Para as demais, através de clientes e fornecedores
	3ª	✓ Segundo os custos/benefícios e a contribuição para os objetivos estratégicos
MEDIÇÃO DE RESULTADOS	1ª	✓ Resultados esperados não definidos precisamente ✓ Medições frequentemente enganosas
	2ª	✓ Quantitativos para P&D incremental ✓ “Lacuna de informações de mercado” para P&D radical
	3ª	✓ Contra os objetivos comerciais e as expectativas tecnológicas
AVALIAÇÃO DE PROGRESSO	1ª	✓ Ritualística e superficial ✓ Periódica
	2ª	✓ Revisões cuidadosas formalizadas ✓ Boa comunicação com os negócios para os projetos de P&D incremental e radical
	3ª	✓ Regularmente e quando os eventos externos e desenvolvimentos internos o garantirem

Fonte: Adaptado de Roussel, Saad, Bohlin (1992)

Outra preocupação de Roussel, Saad e Bohlin (1992) era o impacto da organização de P&D sobre sua efetividade e eficiência, podendo aumentar custos ou riscos. Para guiar a organização de P&D, os autores propõem questões estratégicas (Tabela 11).

Já Niosi (1999), contextualizou as quatro gerações iniciais de P&D entre:

- Primeira Geração: Laboratório de P&D da empresa.
- Segunda Geração: Métodos de gerenciamento de projetos.
- Terceira Geração: Colaboração interna entre diferentes setores da empresa.
- Quarta Geração: Rotinas projetadas para tornar flexíveis as funções de P&D incorporando conhecimento de usuários e concorrentes.

Roussel, Saad e Bohlin (1992) observaram que, para se adequar a necessidade de parcerias externas, as empresas passaram a reforçar a capacidade de gerenciar contratos externos de longo prazo, criar estrutura corporativa para decisões tecnológicas estratégicas (Tabela 12) e reforçar também a função de compra e venda de tecnologia nos níveis superiores da corporação.

Tabela 11 – Questões Estratégicas de P&D

Questões Estratégicas Típicas
Devemos centralizar ou descentralizar o controle do desenvolvimento de aplicações?
Devemos integrar capacidade de P&D de certa aquisição ou administrá-la à distância?
Quais mudanças poderiam reduzir o lead-time de desenvolvimento do produto?
Devemos criar uma habilidade de pesquisa de mercado dentro de P&D?
Onde, geograficamente, devemos localizar nossas capacidades de P&D?
Questões Estratégicas Subjacentes
P&D responde adequadamente às necessidades comerciais?
P&D corresponde às metas corporativas?
P&D comunica-se efetivamente interna e externamente?
P&D atrai grandes cientistas e engenheiros?
P&D utiliza os recursos eficientemente?

Fonte: Adaptado de Roussel, Saad, Bohlin (1992)

Roussel, Saad e Bohlin (1992) acrescentaram ainda que, nesta mesma época, muitas empresas criaram a posição de “gerente de tecnologia” em suas estruturas corporativas, com a intenção de monitorar o desenvolvimento de oportunidades e ameaças externas.

Tabela 12 – Dimensões da organização estrutural de P&D

Elementos Estruturais	Dimensões
Uso de recursos de P&D	Internos <i>versus</i> externos
Controle e financiamento de P&D	Centralizados <i>versus</i> descentralizados
Recursos de P&D	Centralizados <i>versus</i> distribuídos
Orientação	De <i>input versus</i> de <i>output</i>
Equilíbrio entre administração	De linha <i>versus</i> de projeto

Fonte: Adaptado de Roussel, Saad, Bohlin (1992)

Ainda sob o contexto de gerações, Nobelius (2004) acredita que surge uma nova geração, cuja gestão de P&D deixa de ser uma unidade de negócios dentro de uma empresa, para funcionar como arena de colaboração de ideias entre diversas empresas. Com este novo sistema de P&D, novas oportunidades e empresas são formadas, funcionando como intermediárias no processo de pesquisa. Ao gerenciar adequadamente estes processos de P&D, o autor acredita que as empresas podem aumentara precisão do *lead-time* e da qualidade dos produtos finais, além de reduzir o custo de desenvolvimento.

Para liderar o desempenho da inovação, Huang e Lin (2006) acreditam ainda que a prática de gestão de P&D deve manter o foco no orçamento formal de P&D, suporte adequado e oportuno de equipamentos, além de ter instalações de P&D bem planejadas. Mas, como já foi observada, a complexidade desta nova rede é tal que o risco envolvido neste processo também aumenta. Todo este ambiente, descrito em riscos e incertezas, além das promessas de vantagens, revelou as características da IA, o que possibilita traçar alguns questionamentos mais objetivos para esta pesquisa.

## **2.2. Características do processo de P&D colaborativo**

Já foi visto que o processo de gerenciamento de P&D envolve desafios estratégicos, operacionais e metodológicos (NOBELIUS, 2004). Avançando nesta direção, a prática de P&D colaborativo entra em foco a seguir.

As vantagens e desvantagens na abertura do processo de inovação e, mais especificamente, no uso da prática de P&D colaborativo se mostra o tema mais citado dos diversos trabalhos encontrados.

Kafouros e Forsans (2012) observam que a busca por recursos externos para colaboração no processo de inovação tem consequências positivas e negativas para o desempenho da empresa, o que justifica a necessidade de uma análise cautelosa do assunto. Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) enxergam que a inovação aberta pode apresentar vantagens por gerar fluxo livre de novas ideias para a empresa.

Mortara e Minshall (2011) acrescentam que, buscando reduzir custos e aumentar habilidades que estimulem as tradicionais oportunidades de inovação, a maioria das empresas recorre à colaboração do processo de P&D. Love, Roper e Bryson (2011) acreditam que a abertura do processo de inovação traz benefícios positivos para as empresas na medida em que sua capacidade de marketing, estratégia de mercado e estrutura organizacional evoluem.

Sobre a relação com agentes externos, Czarnitzki e Thorwarth (2012) demonstram preocupação com o vazamento de informação através de consultores externos, o que figuraria como desvantagem em potencial para um modelo colaborativo. Já Spithoven, Frantzen e Clarysse (2010) observam com base em um estudo de caso que, das empresas observadas, aquelas com maiores taxas de crescimento não se preocupam tanto com proteção estratégica quanto as desfavorecidas neste setor.

Além de também se preocuparem com o vazamento de informação, Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) apontam os custos elevados e a integração de conhecimento como outro fator negativo.

Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) garantem ainda que a dependência de fontes externas de conhecimento é cada vez maior para as empresas que desejam fortalecer e acelerar a inovação interna. Kafouros e Forsans (2012) reforçam a ideia e acreditam que a colaboração externa possibilita benefícios significativos à estrutura de P&D interno, mas que é preciso determinar o equilíbrio ideal entre ambos. Para Hopkins *et al.* (2001), compreender como a capacidade interna e a rede externa se combinam para criar e capturar valor durante a inovação, pode contribuir em aumentar as possibilidades de sucesso da inovação aberta.

Ainda sobre as fontes de conhecimento, Howells, Ramlogan e Cheng (2012) perceberam que as conexões informais mostram-se tão importantes quanto as formais em relação aos resultados da inovação. Inclusive, nesta linha de conexões informais, o trabalho de Bullinger *et al.* (2012), que é uma aplicação da IA na saúde, exemplificou que pacientes, familiares e cuidadores podem ser vistos como agentes colaboradores no processo de inovação do setor de saúde ao fazer uso de seu conhecimento para o desenvolvimento do mesmo.

Para Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011), a interação entre empresa e usuários ou fornecedores é fonte de inovação tão importante quanto departamentos internos de P&D. Em sua pesquisa, os autores verificaram também que concorrentes aparecem também como fonte de inovação, mas não puderam concluir se esta relação se dá através de vazamento de informações, contratações de empregados concorrentes ou ainda de alianças formais.

Sobre a relação entre pesquisa e desenvolvimento, Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) ainda perceberam que, cada vez mais, as empresas se utilizam de fornecedores, universidades, agências de tecnologia (ou pesquisa) e até mesmo concorrentes para gerar novas ideias. Ainda assim, constataram que a colaboração de universidades e institutos de pesquisas com as empresas é baixa, mesmo representando fonte de inovação importante para empresas de alta tecnologia.

Saguy (2011) também se preocupou com o tema. Para esse autor, a relação entre universidade e indústria tem uma particularidade quanto ao foco de cada uma: enquanto a primeira está voltada para pesquisa (P), a segunda está interessada em desenvolvimento (D). Mas, o investimento em P&D ainda não reflete exatamente o esperado por cada uma delas. Nem sempre a disseminação do conhecimento, a formação e as publicações, objetivadas pela universidade, irão refletir positivamente no lucro, participação de mercado e aceitação do consumidor como deseja a indústria. Para sanar o descompasso, Saguy propõe o princípio SiW (Compartilhar é Vencer, em tradução livre). O autor aponta a necessidade de um novo papel para o professor nesta relação, com perfil pró-ativo, sinérgico e estratégico, aproximando a indústria da universidade. Garantir lucro e demais vantagens para a indústria sem deixar as prioridades da universidade de lado, gerando impacto social positivo. Este é o objetivo da proposta do autor, que reconhece que este não é um projeto fácil, mas necessário, justificando que uma empresa somente cria valor para os acionistas no longo prazo se também criar valor para a sociedade.

Rilla e Squicciarini (2011) observam que nenhuma atividade de P&D ou colaboração externa é estática, merecendo todo cuidado no uso destas, uma vez que podem mudar de acordo com a evolução do mercado.

Tendo este cuidado, Lichtenthaler e Muethel (2012) apontam o uso de funcionários dedicados como importante forma de fortalecer a capacidade na identificação e implantação de oportunidades de colaboração. Para esses mesmos autores, uma abordagem participativa nestas fases possibilita uma melhor gestão da transformação desejada pela empresa.

Em concordância com estes, Love, Roper e Bryson (2011) acreditam que a organização interna das equipes tem ligação direta com os resultados da inovação e Fu (2012) posiciona estas e outras atividades internas de P&D em geral como fonte de capacidade de absorção, reforçando sua importância no processo de inovação. O quarteto concorda que contatos com agências públicas de pesquisa, laboratórios comerciais e grupos de vendas são essenciais ao processo de inovação.

Mortara e Minshall (2011) pontuam que novas formas organizacionais podem surgir com resultado da adoção da IA, sendo que percebem duas possibilidades no atual modelo: a estrutura organizacional centralizada e a estruturalmente mais independente, funcionando de modo distribuído.

Em paralelo, Huang e Lin (2006) perceberam que o modelo organizacional descentralizado das equipes de gerenciamento de P&D oferece facilidade para percorrer ambientes dinâmicos

como a indústria de alta tecnologia. Já Gassmann, Enkel e Chesbrough (2010) se mostraram preocupados com a gestão de equipes descentralizadas quando as caracterizaram como difíceis de energizar, coordenar e permitir criar conhecimento.

Ainda sobre a estrutura organizacional, o estudo de Garrigos, Zabaleta e Ganzarain (2010) verificou que, quanto mais a área de inovação domina a gestão da estratégia de inovação, da transferência de tecnologia e da rede de contatos, mais forte é sua correlação com produtos de sucesso e volume de negócios da empresa. Para eles, a inovação da produção pode ser estatisticamente explicada pela capacidade, estrutura organizacional de absorção e estratégia de inovação.

Um fato interessante foi observado por Saguy (2011). Esse autor constatou que a inovação se dá, na maioria dos casos, fora dos tempos de dificuldades de mercado das empresas. Mesmo sendo uma possível estratégia de melhora perante crise, a implantação das práticas de inovação são de alto risco, o que as exclui do rol de opções válidas para esses momentos.

Para Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011), a orientação da estratégia de inovação aberta deve ser levada em consideração por toda empresa que objetive a migração para este modelo.

Lichtenthaler e Frishammar (2010) indicam o uso de estratégias integradas no processo de inovação, para que seja garantida consideração das interdependências entre licenciamento e desenvolvimento de produtos. E, como resumido por Love, Roper e Bryson (2011), em termos estratégicos, a inovação exige abertura às ideias externas, organização interna eficaz dos recursos e criação de vínculos apropriados.

Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) reconhecem que inovar é uma atividade de risco e apenas uma pequena fração das inovações prosperam. Também observam que investir em P&D interno pode ser muito caro e o retorno na maioria das vezes é lento, o que dificulta a conquista do pioneirismo no mercado.

Mortara e Minshall (2011) notaram que as empresas que se propuseram a abrir o processo de inovação antes da organização do tema realizada por Chesbrough (2003), tiveram maior dificuldade em coordenar as atividades. Esses autores também constataram a dificuldade das empresas mais tradicionais em se render ao movimento de saída de informações, ficando estas voltadas ao processo de entrada de conhecimento, mesmo nos casos onde era eminente a necessidade de ambidestria.

Kafouros e Forsans (2012) julgam insuficiente possuir conhecimento externo sem capacidade interna de inovação. Isto porque, nestas condições, a empresa teria dificuldades em manter a liderança tecnológica possivelmente adquirida. Na mesma pesquisa, os autores analisam o

impacto das práticas de inovação aberta na Índia e julgam válido generalizar que as tecnologias importadas não reduzem as dificuldades de economias emergentes. Momento oportuno para verificar esta generalização no Brasil, uma vez que Howells (2008) aponta que é o aumento da capacidade de pesquisa de países como o Brasil, Índia e outros, que tem estimulado o crescimento mundial de P&D.

Uma das maiores dificuldades identificadas entre os trabalhos apresentados foi das práticas de aproveitamento tecnológico, uma vez que as empresas buscam praticar mais a exploração tecnológica. Isso ainda pode ser um reflexo do receio de disponibilizarem para o mercado (principalmente para a concorrência) informações consideradas confidenciais, mesmo depois que Spithoven, Frantzen e Clarysse (2010) observaram que este é um comportamento de empresas de baixa taxa de crescimento.

Além da preocupação com vazamento de informação, os custos elevados e a necessidade de integração de conhecimento foram outras dificuldades apontadas por autores como Roussel, Saad e Bohlin (1992) e Chen, Chen e Vanhaverbeke (2011) nos trabalhos pesquisados.

Quanto à questão da implantação da prática, verificou-se que autores como Love, Roper e Bryson (2011), Mortara e Minshall (2011) e Garrigos, Zabaleta e Ganzarain (2010) destacam a importância da definição da estrutura organizacional e de parcerias de colaboração para uma maior chance de sucesso. Definidos estes pontos, a estratégia pode ser desenhada mais especificamente e certos desafios e dificuldades podem ser previamente mapeados.

Lichtenthaler e Ernst (2009) concluíram que o grau de inovação aberta parece ser determinado pela escolha estratégica individual de uma empresa e não por características do setor industrial que esta pertence. Esta constatação aponta para uma difícil generalização na construção de conhecimento sobre o tema, o que justifica a necessidade de mais trabalhos acerca do mesmo.

## **3. Método de Pesquisa**

### **3.1. Considerações iniciais**

Neste capítulo, o método de pesquisa será apresentado em detalhes, proporcionando entendimento do modo de operação de cada atividade de pesquisa realizada para justificar os resultados apresentados na sequência, além de auxiliar possíveis futuros trabalhos interessados em replicar esta pesquisa.

Apresentado o método de pesquisa, os critérios de seleção de casos juntamente com os procedimentos para coleta de dados serão exibidos. Tais critérios foram formalizados em um protocolo, composto também por questionário norteador (ANEXO I) utilizado na coleta de dados.

### **3.2. Revisão sistemática da literatura**

A disseminação do uso do computador e da internet mudaram por completo o cenário de pesquisas no mundo, pois surgiram com eles as bases de dados, capazes de reunir os trabalhos de diversos grupos de pesquisa do mundo num só lugar. Com novas ferramentas de pesquisa era preciso organizar métodos que garantissem a mesma. E a Metodologia de Pesquisa vem ganhando espaço nos centros de pesquisa desde então.

O trabalho de Cauchick Miguel (2010) tem contribuído em muito para propagação do conhecimento e domínio dos principais métodos de pesquisa utilizados atualmente, assumindo um papel cada vez mais importante nos cursos de pós-graduação no Brasil.

Dominar o conhecimento das metodologias de pesquisa habilita o pesquisador a fazer uso do melhor instrumento disponível para cada trabalho específico a se desenvolver. Definir este melhor método dá início a uma padronização muito importante à produção científica, porém ainda não resolve outro item de suma importância para área: a replicação. Reforçar uma conclusão previamente obtida, encontrar exceções para uma teoria desenvolvida em outro trabalho ou simplesmente aplicar a mesma pesquisa numa outra área de interesse. Estas são possibilidades de replicação muito comuns e importantes, porém todas necessitam partir de um mesmo ponto: sistematização da pesquisa. Sem sistematização, toda comparação se torna fraca.

A importância da sistematização é tal que diversos autores já fazem uso da chamada Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que é uma técnica muito eficaz na eliminação da tendenciosidade no processo de busca por artigos para fundamentação teórica, facilitando o

processo de replicação e também a análise de qualidade de pesquisas. Esta técnica foi inicialmente utilizada na Medicina, onde a necessidade de sistematização é vital para aumento da eficiência no desenvolvimento dos procedimentos deste campo. Outros campos perceberam a importância da técnica e passaram a fazer uso da mesma, como é o caso da Computação e, ainda de maneira tímida, da Engenharia de Produção. Um dos objetivos deste trabalho foi aplicar a RSL num tema atual deste último campo citado: a Inovação Aberta. E a partir desta aplicação, foi feita uma análise inicial do tema, fundamentando o referencial teórico.

A partir do levantamento de artigos, foi possível observar alguns grandes temas acerca da prática de P&D colaborativo. As ideias mais representativas de cada tema foram selecionadas e seus autores serão apresentados na sequência para representar seus pares.

A RSL pode ser vista como um método padronizado de busca utilizado para responder questões específicas de pesquisa através de critérios de elegibilidade predefinidos (HIGGINS e GREEN, 2008). A pesquisa de Kitchenham *et al.* (2010) é uma das responsáveis pela adaptação da RSL, originalmente da Medicina, para Computação.

Inicialmente, o pesquisador define a questão de pesquisa. Pode haver mais de uma questão norteadora, o mais importante é que todas sejam específicas e bem determinadas. A partir das questões, são definidas as palavras-chave e os operadores lógicos. Neste momento, é preciso gerar critérios de elegibilidade específicos para a pesquisa, os quais irão incluir ou eliminar um artigo. Seguidos estes passos, é possível iniciar a coleta de dados e sua posterior análise.

A base de dados escolhida para realizar a RSL foi a *ISI Web of Knowledge* (2013). A RSL buscou selecionar artigos que tratassem do P&D colaborativo e, para tal, possui metodologia alinhada com este objetivo, como é descrito na sequência.

A questão norteadora desta RSL é: **“Quais as características do processo de P&D colaborativo enquanto prática da Inovação Aberta?”**. A partir dela, os termos definidos para busca foram: *“open innovation”* e *“outsourcing R&D”*. Além do uso do operador lógico *AND*, foi feita busca no campo *Topic* do diretório de pesquisa da base de dados. A busca mais abrangente, com os termos *“open innovation”* e *“research and development”* retornou um alto número de artigos encontrados, mas como o número de artigos disponíveis entre estes não era tão alto, não foi necessário refinar a busca. De acordo com a orientação da RSL, foram definidos três critérios de elegibilidade (C1, C2 e C3) para dar legitimidade e gerar um padrão na captura dos artigos. Todos os critérios tiveram caráter eliminatório (Tabela 13).

Tabela 13 – Descrição da pontuação referente ao nível de adequação ao tema

C1	Idioma	Preferência pelo idioma inglês;		
C2	Revistas	Deve possuir fator de impacto		
C3	Adequação ao tema	Inadequado	1	Não aborda o tema
		Adequado	2	Aborda minimamente IA ou P&D colaborativo
			3	Aborda IA ou P&D colaborativo
			4	Aborda IA e P&D colaborativo

Fonte: Elaboração própria

O resultado da pesquisa (ANEXO II) feita junto à base de dados, com a estratégia supracitada foi satisfatório. Foi efetiva a abrangência de cada combinação de palavras-chave escolhida (Tabela 14). A estratégia de busca nas configurações citadas retornou quantidade de artigos disponíveis baixa, porém suficiente para os fins da aplicação da RSL.

Tabela 14 – Número de artigos por estratégia de pesquisa

<b>Crítérios de Busca</b>	<b>Encontrados</b>	<b>Disponíveis</b>
<i>"open innovation" AND "research and development"</i>	138	41,30%
<i>"open innovation" AND "outsourcing"</i>	15	26,67%
<i>"open innovation" AND "research and development" AND "outsourcing"</i>	5	60,00%

Fonte: Elaboração própria

Todos os artigos disponíveis na base de dados foram então submetidos aos critérios de elegibilidade (Figura 3). Os critérios C1 e C2 foram atendidos por todos os artigos, no entanto, o critério C3 eliminou dez artigos, que foram classificados como inadequados. Vale pontuar que este terceiro critério é o único com margem de interpretação, sendo o responsável por possíveis diferenças entre esta pesquisa qualquer outra replicação realizada no futuro. Buscando maior legitimidade para a RSL, tal critério foi julgado pela equipe desta pesquisa.

Figura 3 – Pontuação dos artigos analisados referente ao nível de adequação ao tema



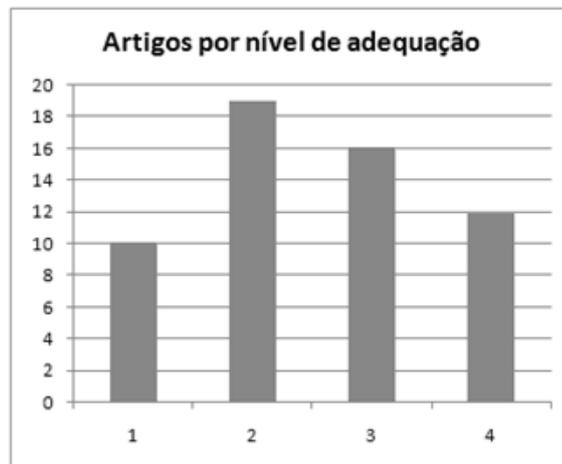
Fonte: Elaboração própria

Os artigos excluídos receberam nota 1 por não apresentar informações mínimas sobre o tema. Decidiu-se que seriam aprovados os artigos com nota entre 3 e 4. Foram 28 os artigos com esta pontuação final (ANEXO III).

Observando-se o resultado final da pontuação, pode-se notar que o número de artigos selecionados diminui do segundo para o terceiro nível de adequação, assim como do terceiro para o quarto nível (Figura 4).

A estratégia desenvolvida pela metodologia deste trabalho é permitir coletar e organizar dados de forma sistemática, facilitando sua interpretação e expandindo a capacidade de replicação da pesquisa. Os quarenta e oito artigos selecionados foram fruto desta estratégia e representam a base teórica da discussão acerca da P&D colaborativa enquanto prática da IA realizada no referencial teórico apresentado.

Figura 4 – Número de artigos classificados por nível de adequação ao tema



Fonte: Elaboração própria

### 3.3. Estudo de Caso

Concluída a revisão sistemática de literatura e a análise dos artigos, optou-se por utilizar o estudo de casos múltiplos do tipo explanatório. De acordo com Yin (2010), este estudo busca explicar em termos de causa e efeito a teoria em questão, verificando a possibilidade de generalização de suas proposições através da aplicação do protocolo previamente aprovado por especialistas. Para o autor, a condição básica para a realização do estudo de caso é a formalização de questões do tipo “Como?” e “Por quê?”. Em nosso caso, são facilmente aplicadas:

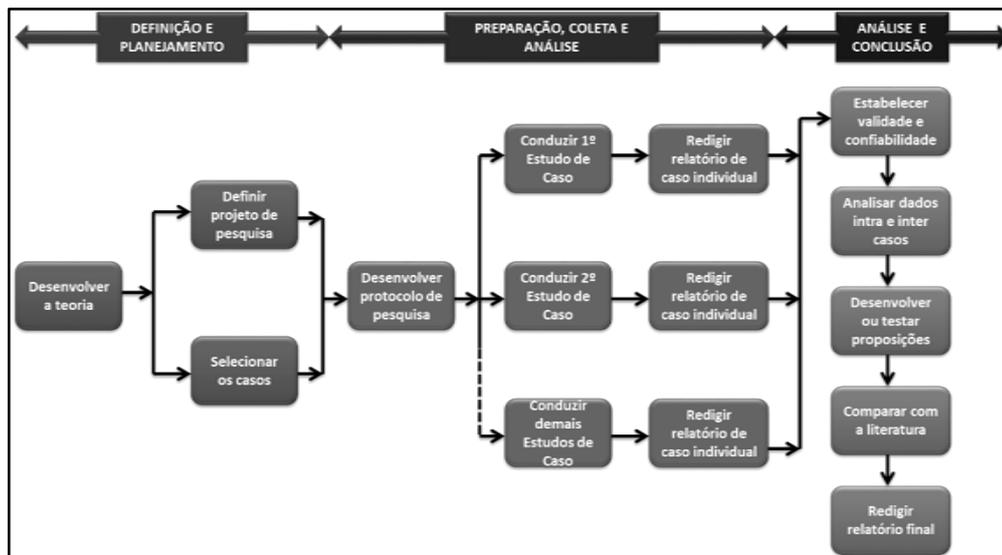
- **Como** as empresas brasileiras de grande porte fazem a gestão do P&D colaborativo? E **por que** o fazem desta maneira?

Quanto ao propósito do estudo de caso, normalmente voltado para refinamento ou extensão da teoria, esta pesquisa se volta para o primeiro caso. Pretende-se refinar o entendimento da gestão de P&D colaborativo em empresas brasileiras de grande porte. Este objetivo está alinhado com os propósitos da RSL já realizada, visando observar quão generalizáveis são as atividades de gestão de P&D colaborativo utilizadas em outros países.

No estudo de caso, Yin (2010) chama de projeto de pesquisa a sequência lógica (Figura 5) que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa previamente formuladas e também às suas conclusões. Esta estrutura pode ser resumida pelos itens:

- Quais questões estudar?
- Quais dados são relevantes?
- Quais dados coletar?
- Como analisar os resultados?

Figura 5 – Sequência Lógica do Estudo de Caso



Fonte: Adaptado de Yin (2010)

A seleção dos casos deve ser feita com cautela e com o registro das suas justificativas. Com base no esquema descrito, a estrutura do protocolo deste estudo foi inspirada na metodologia (Tabela 15) descrita por Yin (2010).

Tabela 15 – Conteúdo padrão de protocolo de pesquisa

Seção	Conteúdo
Visão geral do projeto do estudo de caso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos e patrocínios do projeto;</li> <li>• Questões do estudo de caso;</li> <li>• Leituras importantes sobre o tópico investigado.</li> </ul>
Procedimentos de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de acesso a organizações ou a entrevistados-chave;</li> <li>• Estabelecer uma agenda clara das atividades para coleta de dados;</li> <li>• Fontes gerais de informações;</li> <li>• Cuidados especiais para acontecimentos inesperados (mudança na disponibilidade dos entrevistados etc.).</li> </ul>
Questões de estudo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões específicas para o pesquisador (não ao respondente) para coleta de dados;</li> <li>• Lista de fontes de evidências prováveis após cada questão;</li> <li>• Planilha para disposição de dados;</li> <li>• Fontes em potencial de informações para cada questão.</li> </ul>
Guia para o relatório do estudo de caso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumo;</li> <li>• Formato de narrativa;</li> <li>• Indicação da quantidade de documentos utilizados no relatório;</li> <li>• Especificação de informações bibliográficas;</li> <li>• Especificação de outras documentações.</li> </ul>

Fonte: Yin (2010)

Este protocolo descreve, então, a maneira de se fazer uso de entrevistas semiestruturadas objetivando maior confiabilidade para a análise intra-casos e inter-casos. As entrevistas semiestruturadas possibilitaram ganho de informações, pois os entrevistados tinham grande experiência e conhecimento da área. As entrevistas foram agendadas através de carta-convite enviada por correio eletrônico, com protocolo em anexo. Depois do aceite por parte das empresas, foram negociadas as datas para as entrevistas, que aconteceram via conferência em áudio e possibilitaram recebimento de material interno das empresas por correio eletrônico.

Com prévio agendamento, pôde-se garantir que as entrevistas acontecessem em ambiente tranquilo, possibilitando foco, evitando interferências, de forma que a troca de informação enriquecesse a coleta de dados. Os dados foram tratados com extrema confidencialidade. Nos documentos gerados (dissertação e artigos), os nomes das empresas foram preservados. Complementando os dados coletados, ainda foram trocadas mensagens eletrônicas solicitando informações adicionais e autorização para divulgação de imagens.

Foram definidos ainda o propósito geral do estudo de caso e a questão norteadora do mesmo para registro e são apresentados a seguir.

**Propósito:** analisar a gestão do processo de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) do tipo aberto (colaborativo, em conjunto com centros de pesquisa, universidades, fornecedores e clientes, por exemplo), adotada por empresas de grande porte instaladas no Brasil.

**Questão norteadora:** Como as empresas brasileiras de grande porte gerenciam o P&D colaborativo? Quais os desafios do processo? Quais os resultados obtidos e as dificuldades encontradas em sua aplicação?

### **3.4. Critérios para seleção dos casos**

Depois de definida a estrutura lógica do estudo de caso, suas questões a estudar e seus dados relevantes, tornou-se mais simples selecionar os casos deste estudo. Como o foco era o P&D colaborativo nas grandes empresas brasileiras, somente aquelas que praticam esta forma de P&D poderiam ser alvos deste trabalho.

Foi feita uma verificação quanto à utilização de tal prática por parte das empresas brasileiras de grande porte através de informações divulgadas em seus *sites* oficiais. Desta verificação, obteve-se uma lista preliminar de empresas-alvo. Através de contatos da própria Universidade Federal de Itajubá, foram procurados os responsáveis pelo Departamento de Inovação destas empresas-alvo para envio de convite para participação do estudo e confirmação de uso da prática do P&D colaborativo.

### **3.5. Procedimentos para coleta de dados**

Definidas as empresas-alvo da coleta de dados, foi aplicado o procedimento de coleta definido pelo protocolo. Algumas mensagens eletrônicas foram trocadas para alinhamento de agendas e esclarecimentos sobre o tema. O questionário previamente construído para estruturar a entrevista foi utilizado como guia, deixando o entrevistado a vontade para comentar os assuntos levantados.

O entrevistador não fez comentários pessoais que exprimissem opinião própria para não influenciar em nada o discurso do entrevistado. Cada entrevista durou aproximadamente 90 minutos, garantindo percorrer por todas as questões definidas pelo protocolo de pesquisa. Cada entrevista foi transcrita e analisada separadamente e, posteriormente, foi feita análise comparativa entre elas.

O próximo capítulo apresenta e discute a pesquisa realizada, bem como analisa os seus resultados.

## 4. Discussão e análise dos resultados

### 4.1. Considerações iniciais

Seguindo a estrutura definida pelo protocolo de pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas em cumprimento ao estudo de casos, visando entender como as empresas brasileiras de grande porte praticam o P&D colaborativo em seus setores (Tabela 16).

Tabela 16 – Empresas entrevistadas por setor

Empresa	Setor
A	Automotivo
B	Farmacêutico

Fonte: Elaboração própria

A escolha das empresas-alvo foi pautada buscando àquelas com maior destaque em seu setor e que atendessem ao critério estabelecido na seção 3.3 deste presente trabalho. Praticamente todas as questões propostas puderam ser respondidas. Talvez por não existir tal informação disponível ou por não existir autorização da empresa para revelar tais dados, tanto a empresa A quanto a empresa B não dispuseram números relativos a custos, investimentos ou lucro de seus projetos. De qualquer forma, o processo de levantamento de dados foi satisfatório e revelou as informações analisadas a seguir.

O relato das empresas foi curioso já no início por quebrar uma expectativa existente. Ao levantar o referencial teórico sobre o P&D colaborativo e estudar as demais práticas da IA, surgiu o questionamento: **qual seria a melhor forma de migrar de um modelo fechado de inovação para um modelo aberto e colaborativo?**

Com esta pergunta em mente, optou-se por verificar como as empresas brasileiras fizeram tal adaptação e, assim, possibilitar uma resposta válida para o questionamento inicial. Eis que surge a quebra de expectativa. Sejam estes casos isolados ou não, as empresas pesquisadas explicaram que o modelo colaborativo sempre compôs o processo de inovação em seus projetos, fazendo parte dos princípios destas empresas desde sua concepção.

Talvez esta característica exista pelo desenvolvimento tardio do Brasil em relação aos diversos países que já tem tradição em inovação. Ou seja, ao não serem pioneiras mundialmente, as empresas brasileiras podem ter se adiantado e seguido os moldes mais modernos de gestão da inovação. Independente de esta ser ou não a razão para não ter existido migração de modelos nas empresas em foco, foi possível fazer uma análise do processo de inovação colaborativo nestas empresas. Esta análise foi feita a partir dos temas apresentados

no protocolo de pesquisa, estando, portanto, em conexão com as percepções levantadas pela RSL inicial.

## 4.2. Análise intra-casos

Com relação à estrutura organizacional de P&D, cada uma das empresas pesquisadas tem uma característica (Tabela 17).

Tabela 17 – Estrutura organizacional de P&D das empresas entrevistadas

Empresa	Estrutura Organizacional de P&D	País de origem	Centros de Pesquisa
A	Descentralizada	Alemanha	8
B	Centralizada	Brasil	1

Fonte: Elaboração própria

A empresa A, fundada na Alemanha na década de 1920 e com sede no Brasil desde a década de 1950, tem cerca de 50 mil colaboradores, estrutura de P&D descentralizada, com oito centros de pesquisa e mais de cem unidades de produção espalhados pelo mundo.

No Brasil, seu centro de pesquisa é voltado para componentes de motores e possui autonomia nesta temática, inovando em escala local e nacional, mas também participa das ações de inovação da empresa em escala mundial. Seja na inovação incremental ou radical, contam com a colaboração dos centros de pesquisa brasileiros e seus fornecedores.

Destaque no seu setor, esta é uma empresa classificada como um dos principais atores de inovação do país, parceira do Ministério de Ciência e Tecnologia em diversos projetos. Possui departamento de inovação formalmente desde 2006, mas aponta que o P&D colaborativo é algo que a empresa faz com bastante naturalidade e continuidade desde o início de seus projetos.

Já a empresa B, que possui 12 unidades e atua no ramo farmacêutico desde a década de 1970, tem estrutura centralizada e dois centros voltados para pesquisa, desenvolvimento e inovação, um focado em inovação incremental e outro em inovação radical.

Atualmente, possui carteira de projetos dividida igualmente entre esses tipos de P&D mencionados. Com equipe de 105 cientistas e 21 técnicos, é a única empresa brasileira do setor a dominar a cadeia completa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação desde o projeto até a disponibilização do medicamento para o mercado. Possui 30 projetos em andamento, com parcerias externas basicamente realizadas com universidades brasileiras.

A empresa B faz parte de um conselho científico multidisciplinar composto por médicos, pesquisadores e professores universitários, que é porta de entrada para diversos projetos colaborativos. Por meio desse conselho, oferecem apoio financeiro e intelectual aos colaboradores com projetos aprovados. Possui departamento de inovação formalmente desde 2007, mas afirmam que sempre fizeram uso do modelo colaborativo de P&D.

De acordo com o entrevistado da empresa B, o Gestor do Departamento de P&D, não existe outra possibilidade em seu setor que não seja a abertura do modelo de inovação, já que um medicamento leva cerca de 10 anos ou mais desde o projeto até sua comercialização.

A escassez de centros de pesquisa no Brasil torna a escolha de parceiros simplificada para as empresas, pois aquelas com áreas de pesquisa voltadas para o interesse específico de cada empresa são realmente poucas. Pode-se acreditar que por serem empresas de grande porte com interesse focado em áreas específicas, as possibilidades de parcerias para as empresas pesquisadas são ainda mais limitadas no Brasil, já que exigem um nível de qualidade muito superior ao do setor em geral.

#### **4.2.1. Empresa A**

A empresa A relatou ser necessário participar ativamente de todas as fases dos projetos colaborativos. Em outros países, algumas destas fases seriam de responsabilidade integral do parceiro externo. De acordo com a visão da mesma, este é um investimento necessário para capacitar os centros brasileiros e as subvenções do governo possibilitam isso.

Com relação à dedicação da equipe de P&D nos projetos, não existe divisão de pesquisadores entre projetos colaborativos ou não. Os mesmos profissionais que fazem a gestão de projetos de origem interna também cuidam daqueles de origem externa. Esta divisão é mais voltada para os níveis dos projetos (incremental ou radical), levando em conta a experiência e tempo disponível da equipe. A empresa A sentiu a necessidade de criar uma área de Gestão da Inovação na qual os profissionais têm o desafio de criar diretrizes para prospectar conceitos nas universidades brasileiras, enquanto em suas outras unidades fora do país os próprios centros de pesquisa se movimentam no sentido de procurar as empresas para propor projetos colaborativos.

De acordo com o Gestor de Inovação da empresa A, o fato de a grande maioria de seus projetos colaborativos serem motivados pela empresa e não pelos centros de pesquisa brasileiros se dá pela baixa maturidade dos mesmos. Ele acredita que este movimento tende a se inverter com o tempo.

Sobre a dedicação de parceiros, pode-se dizer que raramente é exclusiva. Isto se justifica pelo fato de que a grande maioria dos parceiros nas pesquisas ou são universidades e, mesmo quando o pesquisador não tem outros projetos de pesquisa, ainda se dedica às atividades universitárias, ou são fornecedores que possuem outras diversas funções para dedicar seu tempo.

A empresa A aponta ter mais de 70 projetos de parceria ativos, além de fazer parte de diversas entidades nacionais e internacionais de regulação do setor e pesquisas. O líder do grupo de pesquisa, estabelecido entre empresa e colaboradores externos, fica responsável pela administração das atividades do grupo e acompanha seus passos o mais próximo possível, pois acreditam na possibilidade de estar criando a próxima geração de produtos da empresa.

A experiência prévia da equipe geralmente não é voltada para P&D colaborativo ou, pelo menos, não existe esta exigência. Além disso, não existem cursos de capacitação específicos fornecidos para trabalhar no molde aberto de inovação. Por realmente tratarem o modelo colaborativo de P&D como essencial e natural de seu ambiente, a empresa dispensa este preparo da equipe.

As atividades envolvidas no processo de inovação da empresa A não apresentam diferenças notáveis com relação aos processos descritos na literatura. Em seu processo de inovação (Figura 6), conforme consulta a seus documentos internos, a porosidade do funil de inovação é clara. Novos projetos e produtos surgem a partir de novas ideias e são encaminhados para novos mercados. Uma das portas de entradas para novidades são os inventores individuais, que estão presentes na empresa, sendo de origem estrangeira em sua maioria.

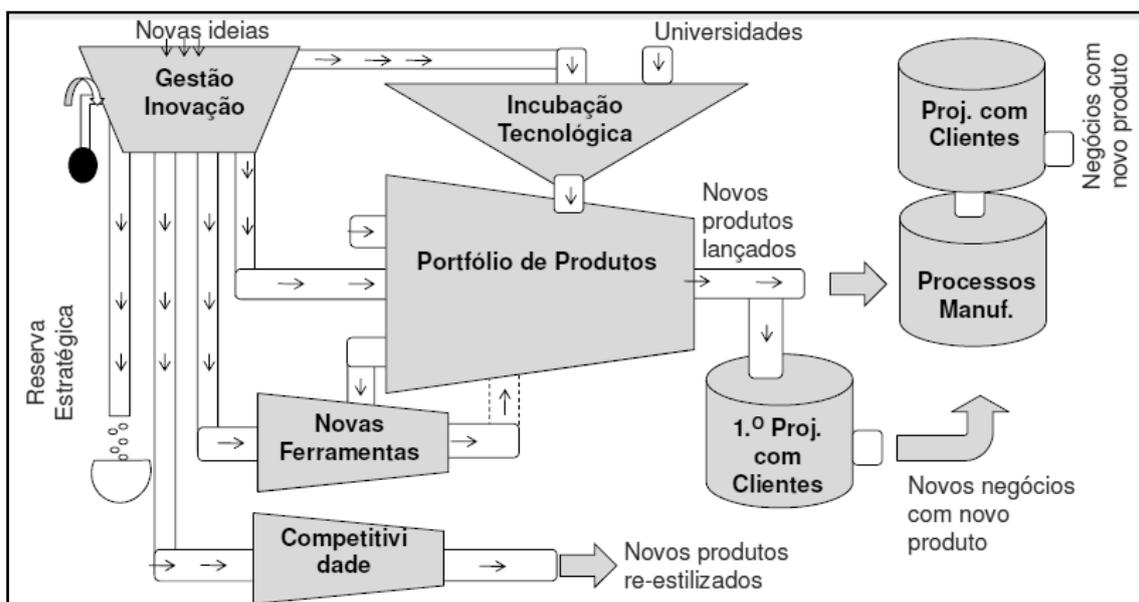


Figura 6 - Processo de Inovação na empresa A

Na empresa A, existem reuniões de planejamento que apontam quais projetos deveriam ser executados internamente e quais estariam abertos à colaboração.

A empresa aponta que os custos com projetos colaborativos são mais elevados do que com projetos internos. Quando questionada sobre seus números, não abriu sua contabilidade, mas expressou acreditar que, mesmo quando os custos não parecem atrativos, a compensação surge mais adiante através da relação firmada com o parceiro, das possibilidades dos avanços tecnológicos, além da dificuldade ou impossibilidade de alcançar os mesmos resultados sem aquela parceria.

De maneira geral, a empresa A percebeu que o tempo de desenvolvimento dos projetos colaborativos é menor comparado aos projetos internos, exceto naqueles com as universidades brasileiras, pelo despreparo atual das mesmas e da diferença de timing entre os profissionais da universidade (geralmente públicas) e os das empresas privadas.

De acordo com a empresa A, a dependência das subvenções do governo nos projetos colaborativos com as universidades brasileiras é perigosa, pois aumenta o risco destes projetos. Cortes de investimento por parte do governo, por exemplo, podem frear ainda mais a evolução da maturidade das universidades brasileiras no sentido de se tornarem ativas no processo de criação de projetos de interesse das empresas. Outros riscos dos projetos colaborativos estão ligados ao gerenciamento da equipe à distância e a manutenção do padrão de qualidade da empresa.

Tantas dificuldades e riscos somente são superados pelas grandes possibilidades advindas da prática de P&D colaborativo. Através da mesma, a empresa A consegue se manter como líder de mercado, atraindo as melhores novas ideias dos centros de pesquisa para seu desenvolvimento e dificultando que possíveis concorrentes lancem novidades ao mercado em sua frente. De acordo com o entrevistado, a prática de P&D aumenta o desempenho dos projetos da empresa A em tempo, qualidade e potencial de inovação.

#### **4.2.2. Empresa B**

A empresa B apontou a impossibilidade de realizar certos investimentos colaborativos na sua área, uma vez que o alto custo e extensa duração dos projetos farmacêuticos o inviabilizam quando a maturidade dos centros de pesquisa é baixa, característica comum no Brasil. Ainda assim, a empresa relata ter mais de 25 parceiros, governamentais e particulares.

Sobre a dedicação da equipe de P&D nos projetos, a divisão de pesquisadores é feita pelo nível do projeto (incremental ou radical) e pela experiência e tempo disponível da equipe.

Quando em projetos colaborativos, um líder da empresa assume responsabilidade pela administração das atividades do grupo colaborativo, gerenciando ora à distância, ora pessoalmente o projeto.

Na empresa B, não se exige experiência prévia em P&D colaborativo para se fazer parte da equipe, também não existem cursos de capacitação específicos fornecidos para trabalhar no molde aberto de inovação. A empresa apontou que, por algum tempo, existiu certa dificuldade em aceitar profissionais com formação diferente da farmacêutica para trabalhar na área de inovação. Porém, aos poucos, esta barreira foi desfazendo-se e, atualmente, profissionais de diversas formações fazem parte da equipe e realizam suas funções com a mesma competência que aqueles formados em Farmácia. Portanto, não há um perfil específico de contratação de pesquisadores, mas sim de profissionais da área, com formação sólida e experiência de mercado para ambas as empresas.

O maior interesse da empresa B no processo colaborativo de P&D é ganhar mercado com a criação de novos medicamentos e não gerar novas empresas. Portanto, não há porosidade em seu funil de inovação neste sentido. Ainda assim, a busca por novos projetos é um processo diversificado na empresa. Curiosamente, foi relatado que até mesmo um projeto sugerido por um profissional interno da área de segurança já foi avaliado pelo setor de P&D. Inicialmente, a colaboração era mais comum vinda da esfera médica e hoje não se restringe a estes profissionais. Portanto, para esta empresa, é a fonte de proposta do projeto quem dita se ele será colaborativo ou não.

Seja por questões estratégicas ou não, a empresa B não disponibilizou informações sobre a sequência de atividades de P&D.

O custo com projetos colaborativos na empresa B praticamente não é diferente do custo com seus projetos internos. A empresa não divulgou os números de sua contabilidade.

Por questões reguladoras, existe uma sequência de atividades longa, criteriosa e demorada para o desenvolvimento de novos medicamentos. Por este motivo, a empresa não observou diferença significativa no tempo de desenvolvimento de seus projetos colaborativos em relação aos internos. De acordo com a empresa, é comum um novo medicamento levar 15 anos para chegar ao mercado, o que impossibilita certas parcerias. E, daquelas possíveis, nas quais investe, a taxa de insucesso é de 15% a 20%.

Mesmo com estas dificuldades, a empresa B acredita na prática de P&D colaborativo pela proximidade gerada entre seu setor de inovação e os centros de pesquisa, o que facilita entender quais as tendências nas pesquisas e se adiantar aos concorrentes. A empresa B

aponta que o modelo colaborativo pode não aumentar o desempenho de seus projetos em termos de ganho de tempo, mas certamente favorece em qualidade e potencial de inovação.

### **4.2.3. Análise inter-casos**

De maneira geral, a utilização do P&D colaborativo é encarada com simplicidade pelas empresas entrevistadas. Seja por terem sido concebidas neste modelo ou pelo real domínio em sua execução, as empresas se mostraram satisfeitas com as atividades e resultados advindos das parcerias. Ambas acreditam não ser possível encarar os desafios de seus setores sem seus colaboradores.

Independente das diferenças no processo, a proteção através de contrato de confidencialidade é unânime entre as empresas. Em geral, a discussão sobre os projetos tem início de forma aberta e, no momento em que surgem indícios de inovação nos projetos, o contrato é proposto para dar continuidade ao mesmo com segurança para as partes. Em ambas as empresas, a responsabilidade da elaboração deste contrato e de acompanhamento legal nas colaborações não é feita por setor específico de P&D, mas sim pelo setor jurídico das mesmas.

Mesmo tendo estruturas organizacionais de P&D diferentes, ambas as empresas concordam que o modelo colaborativo não altera sua estrutura. Tanto a empresa A quanto a empresa B contratam profissionais com foco no conhecimento do setor e não procurando experiência com P&D colaborativo. As entrevistas sugerem que as empresas compartilham a crença de que o ambiente de inovação que construíram é suficiente para que os profissionais preparados para enfrentar os desafios do setor adequem-se ao processo colaborativo de inovação. (Tabela 18)

Sobre suas parcerias, as empresas possuem formas semelhantes de firmá-las, participando de eventos, conselhos e visitando empresas e centros de pesquisa sempre que verificam interesse no contexto de trabalho dos mesmos.

Por mais que a empresa B observe menor diferença entre os custos de projetos colaborativos e internos em relação a empresa A, ambas concordam que investir em P&D colaborativo agrega valor à companhia, através da parceria firmada, do desenvolvimento gerado e do potencial do projeto colaborativo.

As empresas entrevistadas discordam sobre a situação atual das universidades brasileiras enquanto parceiras colaborativas. Para a empresa A, muito desenvolvimento ainda é necessário para preparar as universidades para projetos colaborativos, enquanto para a empresa B, a universidade hoje já cumpre perfeitamente seu papel. Talvez a empresa B tenha

esta opinião por saber do alto custo para manter uma estrutura de pesquisa de ponta em seu setor, desacreditando em investimentos desta ordem nestes centros.

Tabela 18 – Aspectos gerais das empresas entrevistadas

<b>Aspectos Gerais</b>	<b>Estrutura Organizacional</b>	<b>Equipe de P&amp;D</b>
Naturalidade com P&D Concepção colaborativa Ambiente de inovação	Independência frente ao modelo colaborativo	Não há necessidade de treinamento ou experiência

Fonte: Elaboração própria

## 5. Conclusão

Durante esta pesquisa algumas alterações foram necessárias para adequar as ideias iniciais aos dados e fatos encontrados na evolução do trabalho. Um ajuste que merece ser citado foi relativo ao termo utilizado no início da pesquisa: terceirização de P&D.

Ao dar início à fase de convite para participação na coleta de dados, percebeu-se que as empresas em questão negavam fazer uso da prática de terceirização de P&D, o que não fazia sentido, já que uma pesquisa prévia havia sido feita sobre tais empresas. Uma mudança estratégica foi feita neste momento e o termo “P&D colaborativo” passou a ser utilizado. Por este motivo, a RSL é pautada utilizando-se o termo inicial (muito utilizado na língua inglesa) e a análise de dados faz uso da segunda opção.

O acesso à base de dados que fundamentou todo o referencial teórico deste trabalho foi facilitado pela Universidade Federal de Itajubá. Porém, a disponibilidade dos artigos encontrados na base foi consideravelmente baixa. Mesmo dentro da universidade, existem revistas específicas que apareceram no resultado da busca no *ISI Web of Knowledge* (2013) que não estão disponíveis para acesso e consulta. A busca pelos termos “*open innovation*” e “*research and development*” teve taxa de disponibilidade abaixo de 42%. Isso faz com que o resultado da RSL seja uma lista dos trabalhos disponíveis mais atuais e específicos sobre estas práticas. Fato não considerado um problema, mas merece menção e registro.

É interessante que a metodologia da RSL utilizada aqui tenha sido de fácil aplicação para que um número maior de pesquisadores a utilizem e, gradativamente, contribua adicionando fases e critérios.

A RSL trouxe um número razoável de trabalhos, garantindo análise inicial do tema. De posse do registro gerado por esta sistemática, é relativamente simples replicar esta pesquisa para outras práticas da Inovação Aberta.

Os trabalhos encontrados na RSL versaram sobre as vantagens e desvantagens da aplicação do

modelo aberto de inovação e, mais especificamente, da prática de P&D colaborativo. Uma das dificuldades identificadas na literatura foi a prática do *outbound innovation* (de dentro para fora) como um todo, uma vez que as empresas buscam praticar mais o *inbound innovation* (de fora para dentro). O que talvez se justifique, já que uma das principais dificuldades identificadas para a prática de P&D colaborativo na literatura foi o vazamento de informação através de consultores externos. Outras desvantagens apontadas foram os custos elevados e a necessidade de integração de conhecimento.

A análise dos resultados da pesquisa mostrou que a maioria dos conceitos não se distanciou das percepções do referencial teórico. A observação de Spithoven, Frantzen e Clarysse (2010) sobre o receio de vazamento de informação no modelo colaborativo de P&D estar associado às empresas com baixa taxa de crescimento, por exemplo, não foi negada no discurso das empresas entrevistadas. Porém, o vazamento de informação não se configura como uma preocupação imediata das empresas entrevistadas. Nenhuma das duas empresas mencionou ter deixado de realizar alguma parceria por ter essa preocupação, apenas mencionaram fazer uso de contrato de confidencialidade.

Os entrevistados eram, de fato, conhecedores de suas empresas e de seus setores. Ambos eram gestores da divisão de inovação, respondendo por toda equipe e projetos de P&D e, pelo tempo que possuem nas respectivas empresas, participaram da evolução da área. Isto fez toda a diferença na coleta de informações, já que o tema em foco era amplo e exigia tal experiência. A falta de acesso aos números contábeis das empresas deixou um vazio que, se preenchido, teria possibilitado conclusões maiores sobre a eficiência do modelo aberto e do modelo fechado de inovação. Qual deles é mais oneroso ou recebe mais investimento são importantes questões que merecem atenção em trabalhos futuros.

Sobre as características principais da prática de P&D colaborativo das empresas entrevistadas, o posicionamento das empresas se aproxima da falta de necessidade de capacitação ou perfil para equipe de P&D colaborativo e de uma maior segurança em encarar os desafios contra a concorrência. Já sobre a prática de P&D colaborativo economizar tempo de projeto, somente uma das empresas observou tal vantagem. A empresa que não observou esta economia de tempo foi aquela com estrutura organizacional de P&D centralizado, enquanto aquela que notou a diminuição do tempo de projeto tem estrutura descentralizada. Essas são relações interessantes para verificação em trabalhos futuros.

As entrevistas realizadas surpreenderam no que diz respeito ao foco do protocolo. Toda a entrevista foi elaborada sobre a ideia de que em algum momento em sua trajetória, as

empresas teriam migrado do modelo fechado de inovação para um modelo colaborativo. Portanto, vislumbrava-se observar todas as adequações e desafios enfrentados neste processo, não lenta ou brusca foi esta mudança e outros diversos aspectos envolvidos. Em momento algum foi cogitada a possibilidade destas empresas terem sido concebidas num modelo colaborativo de inovação. Mas foi exatamente esta a surpresa.

A partir deste ponto, o foco dado à entrevista teve de ser redirecionado, buscando elementos que caracterizassem o modelo colaborativo e fomentassem a pesquisa de forma satisfatória. Esta quebra de expectativa foi importante, pois, além de referenciar a não-linearidade de eventos em pesquisas de campo, ainda é um resultado por si só: um importante representante da indústria automotiva e outro da indústria farmacêutica brasileira praticam a inovação aberta com sucesso desde antes da publicação de Chesbrough (2003), contrariando o já discutido apontamento de Mortara e Minshall (2011). Talvez, inclusive, seja este um motivo de estarem vencendo seus rivais na busca pela liderança de mercado e, por isso, estas empresas sejam referência em seus setores. Para comprovar ou refutar tal questionamento, seria interessante aplicar este mesmo protocolo em um número maior de empresas nesses e em outros setores, além de verificar como se comportam as empresas brasileiras de pequeno e médio porte sob a mesma ótica. Neste sentido, a elaboração do protocolo de pesquisa e a RSL realizada facilitarão possíveis replicações e trabalhos futuros.

Pode-se dizer, com base nas empresas entrevistadas, que as empresas brasileiras de grande porte fazem P&D colaborativo de maneira natural. Não existe preparação, curso ou perfil para integrar equipe que realize essa prática. As atividades são feitas de maneira bem simples, acompanhadas de perto por um representante da empresa. As empresas brasileiras entendem que, no atual cenário, ainda é preciso fazer mais investimentos em cada uma das colaborações realizadas pelo despreparo da maioria dos centros de pesquisas ou empresas. O P&D colaborativo é utilizado pelas empresas brasileiras entrevistadas porque atrai as novas ideias para dentro de seus setores de inovação, dificultando serem ultrapassadas pela concorrência e aumentando as chances de garantir a liderança nas próximas gerações de produtos do setor.

Huang e Lin (2006), já citados, estavam certos quando disseram que, para uma análise real sobre gestão de P&D de uma empresa, não basta enxergar suas entradas e saídas como uma caixa-preta. É importante que se defina e se conheça a fundo a estrutura organizacional da empresa e suas parcerias de colaboração. Entender o processo como um todo, em seu caráter vivo e transformador, adaptativo e sinuoso, aplicado e teórico, é o mínimo para se iniciar uma discussão sobre o tema.

## Referências

- BULLINGER, A. C.; RASS, M.; ADAMCZYK, S.; MOESLEIN, K. M.; SOHN, S. Open innovation in health care: Analysis of an open health platform. **Health Policy**, v. 105, p. 165-174, 2012.
- CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 226p. 2010.
- CHEN, J.; CHEN, Y.; VANHAVERBEKE, W. The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms. **Technovation**, v. 31, p. 362-373, 2011.
- CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R.S. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. **Industrial and Corporate Change**, v.11, p.529-555, 2002.
- CHESBROUGH, H. **Open Innovation – The new imperative for Creating and Profit from Technology**. 1 ed. Massachusetts: Harvard Business School Press, 245 p. 2003.
- CHESBROUGH, H.W.; WEST, J.; VANHAVERBEKE, W. **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. 1 ed. Oxford: Oxford University Press, 392p. 2006
- COOPER, R. G. Perspective: Third-generation new product processes. **Journal of Product Innovation Management**, v.11, p.3-14, 1994.
- DAHLANDER, L.; GANN, D. M. How open is innovation? **Research Policy**. v. 39, p. 699-709, 2010.
- FU, X. How does openness affect the importance of incentives for innovation? **Research Policy**, v.41, p. 512-523, 2012.
- GASSMANN, O.; ENKEL, E.; CHESBROUGH, H. The future of open innovation. **R&D Management**, v.40, p.213-221, 2010.
- HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Tottenham. London: John Wiley & Sons Ltd., 2008.
- HOPKINS, M.; TIDD, J.; NIGHTINGALE, P.; MILLER, R. Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics of open, user-centric innovation in technology and engineering consultancies. **R&D Management**, v.41, p.44-60, 2011.
- HOWELLS, J. New directions in P&D: current and prospective challenges. **R&D Management**, v.38, p.241-252, 2008.
- HOWELLS, J.; RAMLOGAN, R.; CHENG, S. L. Innovation and university collaboration: paradox and complexity within the knowledge economy. **Cambridge Journal of Economics**, v. 36, p. 703-721, 2012.
- HSUAN, J. AND MAHNKE, V. **Outsourcing R&D: a review, model, and research agenda**. **R&D Management**. v. 41, p. 1-7, 2011.
- ISI - WEB OF KNOWLEDGE. Base de Dados. Disponível em: <<http://www.isiwebofknowledge.com>>. Acesso em 12.jan.2013.
- KAFUROS, M. I.; FORSANS, N. The role of open innovation in emerging economies: Do companies profit from the scientific knowledge of others? **Journal of World Business**, v.47, p. 362-370, 2012.

- KITCHENHAM, B.; PRETORIUS, R.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P.; TURNER, M.; NIAZI, M.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering – a tertiary study. **Information and Software Technology**, v. 52, p. 792-805, 2010.
- LICHTENTHALER, U.; ERNST, H. Opening up the innovation process: the role of technology aggressiveness. **R&D Management**, v.39, p.38-54, 2009.
- LICHTENTHALER, U.; FRISHAMMAR, J. The Impact of Aligning Product Development and Technology Licensing: A Contingency Perspective. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, p. 89, 2010.
- LICHTENTHALER, U.; MUETHEL, M. The role of deliberate and experiential learning in developing capabilities: Insights from technology licensing. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, p. 187-209, 2012.
- LOVE, J. H.; ROPER, S.; BRYSON, J. R. Openness, knowledge, innovation and growth in UK business services. **Research Policy**, v. 40, p. 1438-1452, 2011.
- MORTARA, L.; MINSHALL, T. How do large multinational companies implement open innovation? **Technovation**, v. 31, p. 586-597, 2011.
- NIOSI, J. Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation, **Journal of Business Research**, v.45, p.111-117, 1999.
- RILLA, N.; SQUICCIARINI, M. R&D (Re)location and Offshore Outsourcing: A Management Perspective. **International Journal of Management Reviews**, v. 13, p. 393-413, 2011.
- ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. **Pesquisa & Desenvolvimento**. 1ª ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1992.
- SAGUY, I. S. Paradigm shifts in academia and the food industry required to meet innovation challenges. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, p. 467-475, 2011.
- SPITHOVEN, A.; FRANTZEN, D.; CLARYSSE, B. Heterogeneous Firm-Level Effects of Knowledge Exchanges on Product Innovation: Differences between Dynamic and Lagging Product Innovators. **Journal of Product Innovation Management**, v.27, p.362-381, 2010.
- VAN DE VANDRE, V.; JONG, J. P. J.; VANHAVERBEKE, W.; ROCHEMONT, M. Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. **Technovation**, v. 29, p. 423-437, 2009.
- YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3ª edição, Porto Alegre, RS: Bookman, 2010.

## **ANEXO I – Protocolo de pesquisa**

### **Estrutura Organizacional da função P&D**

- Qual a estrutura organizacional da equipe de P&D?
- O modelo colaborativo afeta a estrutura organizacional de P&D?
- O modelo colaborativo torna a política de RH da empresa para a contratação de pessoas da equipe de P&D diferente? Se sim, quais as diferenças?
- O P&D aberto gera perfis e funções diferenciados para profissionais da empresa? Se sim, quais as diferenças nos perfis e estruturas de carreira desses profissionais?

### **Equipe de P&D**

- Existem equipes exclusivamente interna e externa de P&D na empresa? Quantos integrantes possuem? Como cada equipe é estruturada para atuar em cada projeto?
- Como se define/designa a equipe de P&D para atuar em um projeto colaborativo? Que critérios são adotados para seleção dos melhores parceiros (centros de pesquisa, universidades, fornecedores, clientes etc.)?
- Qual a dedicação da equipe designada para um projeto? E dos parceiros?
- Quais parcerias foram firmadas com institutos de pesquisa, universidades ou empresas para este fim? Quem são os parceiros e como a parceria foi estabelecida?
- Como é feita a administração dos atores externos que participam do time de P&D?
- Qual a experiência da equipe envolvida no P&D colaborativo?
- A equipe realizou curso, capacitação ou tem formação voltada para utilizar o P&D colaborativo?

### **Metodologia de P&D**

- Como está estruturado o processo (sequência de atividades) que a empresa utiliza para o P&D colaborativo? Este processo já foi diferente em algum outro momento?
- Quais as principais dificuldades encontradas na utilização do modelo P&D colaborativo?
- Como a empresa protege seus interesses (conhecimento, produtos resultantes etc.) dos parceiros?
- Por que a empresa optou por adotar o modelo colaborativo de P&D? Que requisitos foram considerados no momento dessa opção? Desde quando se pode dizer que a empresa faz uso do modelo colaborativo de P&D?
- Qual a sequência de ações adotada pela empresa para a implantação do processo de P&D colaborativo (desde a primeira ação até a efetiva implantação do processo)?
- A empresa também faz P&D interno (fechado)? Como a empresa faz o balanço do que vai ser tratado apenas pelo P&D interno e o que vai ser tratado com o P&D aberto (externo)?

### **Custos**

- De que forma se poderia calcular o custo do time e do processo de P&D na empresa?
- Quais os custos para a empresa inerentes ao processo de P&D no modelo fechado?

- Quais os custos para a empresa inerentes ao processo de P&D no modelo colaborativo?

### **Resultados**

- De uma forma geral, quais benefícios a empresa obtém com o processo de P&D colaborativo?
- O desenvolvimento de produtos ou tecnologias é mais rápido utilizando-se o modelo aberto ou o modelo fechado de P&D?
- O desenvolvimento de produtos ou tecnologias é menos oneroso utilizando-se o modelo aberto ou o modelo fechado de P&D?
- O desenvolvimento de produtos ou tecnologias tem melhor desempenho utilizando-se o modelo aberto ou o modelo fechado de P&D?
- O desenvolvimento de produtos ou tecnologias recebe mais investimento no modelo aberto ou o modelo fechado de P&D?

## ANEXO II – Artigos identificados na RSL

Lista dos artigos disponíveis encontrados na base de dados com notas “3” e “4”, já eliminados aqueles em duplicidade (Tabela 19).

Tabela 19 – Artigos considerados adequados

No.	Artigo	Autores
1	The Contribution of In-house and External Design Activities to Product Market (...)	Dirk Czarnitzki, Susanne Thorwarth
2	The role of open innovation in emerging economies: Do companies profit from (...)	Mario I. Kafourous, Nicolas Forsans
5	Open innovation in health care: Analysis of an open health platform	A. C. Bullinger, M. Rass, S. Adamczyk, K. M. Moeslein, S. Sohn
7	How does openness affect the importance of incentives for innovation?	Xiaolan Fu
8	Openness, knowledge, innovation and growth in UK business services	James H. Love, Stephen Roper, R. Bryson
9	R&D (Re)location and Offshore Outsourcing: A Management Perspective	Nina Rilla, Mariagrazia Squicciarini
10	The Impact of Aligning Product Development and Technology Licensing: A (...)	Ulrich Lichtenthaler, Johan Frishammar
12	How do large multinational companies implement open innovation?	Letizia Mortara, TimMinshall
13	Paradigm shifts in academia and the food industry required to meet innovation (...)	I. Sam Saguy
15	Additivity and Complementarity in External Technology Sourcing: The Added (...)	Vareska van de Vrande, Wim Vanhaverbeke, Geert Duysters
16	The influence of scope, depth and orientation of external technology sources(...)	Jin Chen, Yufen Chen, Wim Vanhaverbeke
23	'Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory (...)	Ulrich Lichtenthaler
26	Generative and degenerative interactions: positive and negative dynamics (...)	Michael M. Hopkins, Joe Tidd, Paul Nightingale, Roger Miller
27	New functionality development through follower substitution for a leader (...)	C. Watanabe, J. Shin, J. Heikkinen, W. Zhao, C. Griffy-Brown
29	Some immediate – but negative – effects of openness on product (...)	Mette Praest Knudsen, Thomas Bøtker Mortensen
34	Catching Up: The Role of State Science and Technology Policy in Open Innovation	Heike Mayer
36	How open is innovation?	Linus Dahlander, David M. Gann
37	Learning at the boundaries in an “Open Regional Innovation System”: A (...)	Fiorenza Belussi, Alessia Sammarra, Silvia Rita Sedita
38	Technology exploitation in the context of open innovation: Finding the (...)	Ulrich Lichtenthaler
39	The future of open innovation	Oliver Gassmann, Ellen Enkel, Henry Chesbrough
40	Open innovation in the automotive industry	Serhan Ili, Albert Albers, Sebastian Miller
42	Knowledge arbitrage in global pharma: a synthetic view of absorptive capacity (...)	Benjamin Hughes, Jonathan Wareham
48	Determinants and archetype users of open innovation	Marcus Matthias Keupp and Oliver Gassmann
50	Opening up the innovation process: the role of technology aggressiveness	Ulrich Lichtenthaler, Holger Ernst
51	Network board continuity and effectiveness of open innovation in Swedish (...)	Joakim Wincent, Sergey Anokhin, Ha'kanBoter
52	Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from (...)	Bruce S. Tether, Abdelouahid Tajar
54	Open Innovation in Practice: An Analysis of Strategic Approaches to (...)	Ulrich Lichtenthaler
56	Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries	Henry Chesbrough, Adrienne Kardon Crowther

Fonte: Elaboração própria

**ANEXO III – Pontuação dos artigos da RSL**

Lista da pontuação final dos artigos (Tabela 20) quanto à adequação ao tema, fazendo uso da numeração apresentada no ANEXO II (somente artigos com notas 3 ou 4).

Tabela 20 – Pontuação dos artigos aprovados

#	Adequação	#	Adequação	#	Adequação	#	Adequação
1	3	12	3	29	3	42	3
2	4	13	3	34	3	48	4
5	3	15	3	36	4	50	4
7	4	16	4	37	3	51	3
8	4	23	3	38	3	52	4
9	3	26	3	39	4	54	4
10	3	27	3	40	4	56	4

Fonte: Elaboração própria