



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JOINVILLE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS MECÂNICAS

Nilvania Stefanello

**Modelo de Maturidade do Envolvimento de Fornecedores em  
Desenvolvimentos de Novos Produtos**

Joinville

2022

Nilvania Stefanello

**Modelo de Maturidade do Envolvimento de Fornecedores em  
Desenvolvimentos de Novos Produtos**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Engenharia e Ciências Mecânicas.

Orientador(a): Prof. Pedro Paulo Andrade Júnior,  
Dr.

Joinville

2022

Stefanello, Nilvania

Modelo de Maturidade do Envolvimento de Fornecedores em Desenvolvidos de Novos Produtos / Nilvania Stefanello ; orientador, Pedro Paulo Andrade Júnior, 2022.  
113 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas, Joinville, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia e Ciências Mecânicas. 2. Desenvolvimento de Novos Produtos. 3. Integração de fornecedores. 4. Modelo de Maturidade. I. Andrade Júnior, Pedro Paulo . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas. III. Título.

Nilvania Stefanello

**Modelo de Maturidade do Envolvimento de Fornecedores em  
Desenvolvimentos de Novos Produtos**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 02 de dezembro de 2022, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Andre Hideto Futami, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Cristiano Vasconcellos Ferreira, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Pedro Paulo Andrade Júnior, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Régis Kovacs Scalice, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Engenharia e Ciências Mecânicas.

---

Prof. Wagner Maurício Pachekoski, Dr.  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Pedro Paulo Andrade Júnior, Dr.  
Orientador

Joinville, 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, pelo apoio e incentivo durante toda a minha trajetória acadêmica e profissional.

Ao meu noivo Ivan, por estar sempre presente em todos os momentos.

Agradeço também ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Mecânica pela oportunidade de acesso ao ensino gratuito e de qualidade e em especial ao Prof. Dr. Paulo de Andrade Júnior pela orientação para a realização deste trabalho.

À CAPES, pelo incentivo e apoio ao programa e a realização de pesquisas.

## RESUMO

As empresas buscam oportunidades para alcançarem um diferencial que os tornem mais competitivos no mercado. Dentre os vários fatores que podem ajudar as empresas a terem melhor velocidade de lançamento, soluções mais tecnológicas, preços competitivos, entre outros diferenciais, existem os fornecedores. Estes podem atuar como parceiros potencializadores e também facilitadores do processo de desenvolvimento de novos produtos e inovação. Este trabalho tem como objetivo principal abordar a integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento de novos produtos com foco em direcionar sobre o melhor momento dessa integração e qual o nível recomendado de envolvimento para cada aplicação, isso tudo através da construção de modelos de maturidade. Um *framework* com todos os detalhes de cada uma das etapas que foram seguidas para a construção dos modelos é apresentado, assim como algumas possíveis aplicações e demonstrações de uso. Esses modelos foram construídos através da consolidação das informações presentes na literatura, experiências de profissionais da área e pesquisas. Como resultado do trabalho temos dois modelos que respondem os seguintes itens: Y1 - Qual é a recomendação de nível de envolvimento de fornecedores para o projeto? e Y2 - Em qual momento envolver o fornecedor no projeto? Como este estudo apresenta todo o processo utilizado para construção desses modelos de maturidade, ele não se limita a apenas responder estas duas perguntas, ele poderia ser aplicado em outros âmbitos para guiar outras tomadas de decisões.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento de Novos Produtos; Integração de fornecedores; Modelo de Maturidade.

## **ABSTRACT**

Companies look for opportunities to achieve a differential that makes them more competitive in the market. Among the several factors that can help them to have better launch speed, more technological solutions, competitive prices, among other differentials, there are suppliers. They can act as potential partners and also facilitators of the process of developing new products and innovation. The main goal of this study is to approach the integration of suppliers in the process of developing new products, focusing on the best moment of this integration and the recommended level of involvement for each application, all through the construction of maturity models. A framework with all the details of each of the steps that were followed to build the models is presented, as well as some possible applications and demonstrations of use. These models were built through the consolidation of information from literature, experiences of professionals and research. As a result of the work, we have two models that answer the following items: Y1 - What is the recommended level of supplier involvement for the project? and Y2 - When should the supplier be involved in the project? As this study presents the entire process used to build these maturity models, it is not limited to just answering these two questions, it could be applied in other areas to guide other decision-making.

**Keywords:** New Product Development; Supplier Integration; Maturity Model.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade de documentos publicados ao longo dos últimos anos	22
Figura 2 - Distribuição dos artigos versus ano de publicação	23
Figura 3 - Resumo da pesquisa	23
Figura 4 - Processo de desenvolvimento automotivo	39
Figura 5 - Processo tradicional de desenvolvimento de inovação	39
Figura 6 - Tipos de desenvolvimento	41
Figura 7 - Níveis de compartilhamento de conhecimento de acordo com a configuração de envolvimento do fornecedor	41
Figura 8 - Fatores que afetam a formação de fronteiras entre fornecedores e clientes em trabalhos no longo prazo	46
Figura 9 - Processo de desenvolvimento de produto	46
Figura 10 - Processo de NPD da Fiat com o envolvimento de fornecedores	48
Figura 11 - Processo de desenvolvimento de novos produtos	48
Figura 12 - Modelo mostrando os 5 níveis de maturidade do <i>Capability Maturity Model</i> , utilizado em desenvolvimento de softwares	50
Figura 13 - Esquema das fases da pesquisa, métodos e resultados da pesquisa	51
Figura 14 - Representação da criação do Modelo de Maturidade	56
Figura 15 - Modelo de referência de modelo de maturidade	58
Figura 16 - Estrutura do Modelo de Maturidade Final	61
Figura 17 - Evolução de acordo com o Modelo de Maturidade	62
Figura 18 - <i>Framework</i> de construção do Modelo de Maturidade	63
Figura 19 - Árvore de Amostragem	66
Figura 20 - Modelo de maturidade para Y1	71
Figura 21 - Modelo de maturidade para Y2	71
Figura 22 - Relação entre níveis de maturidade e tipos de desenvolvimento	75
Figura 23 - Modelo de Maturidade - Y1	75



Figura 24 - Relação entre os estágios de desenvolvimento de novos produtos e os níveis de maturidade do projeto	76
Figura 25 - Modelo de Maturidade - Y2	76
Figura 26 - Mudanças de níveis para o Y1	77
Figura 27 - Mudanças de níveis para o Y2	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Periódicos de alto impacto identificados pela aplicação do método RIA	20
Tabela 2 - Relação da quantidade de documentos por periódico na busca na base <i>Scopus</i>	21
Tabela 3 - Relação da quantidade de documentos por periódico na base <i>Web of Science</i>	23
Tabela 4 - Aplicação do método RIA	24
Tabela 5 - Resumo da pesquisa	27
Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura	28
Tabela 7 - A principal contribuição de cada artigo e o método utilizado	35
Tabela 8 - Contribuições da literatura para o Modelo de Maturidade	54
Tabela 9 - Resultado das Médias simples e definição dos níveis	59
Tabela 10 - Valores dos <i>Ranges</i> de cada Nível	60
Tabela 11 - Valores das Notas finais	60
Tabela 12 - Questionário da Pesquisa	67
Tabela 13 - Relevâncias	72
Tabela 14 - Média simples dos níveis	73
Tabela 15 - Média simples dos resultados da pesquisa	74
Tabela 16 - Notas finais para <i>White, Gray e Black Box</i>	74
Tabela 17 - Nota final para Conceito, Desenvolvimento, Desenvolvimento Serial e Estágio Pré-Serial	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IMU	Índice Médio Único
JCR	Journal Citation Reports
NPD	New Product Development
PDCA	Plan, Do, Check and Act
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RIA	Report Impacts Article
SRJ	Scimago Journal Ranking
RSL	Revisão Sistemática da Literatura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 CONTEXTOS DO PROBLEMA DA PESQUISA	14
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivo Específicos	15
1.3 JUSTIFICATIVA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
<b>2 METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>18</b>
2.1 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA	18
2.1.1 Envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produtos	18
2.1.2 Modelo de maturidade	25
2.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	28
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>38</b>
3.1 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	38
3.2 TIPOS DE DESENVOLVIMENTOS DE PRODUTO COM ENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES	40
3.3 INTEGRAÇÃO DE FORNECEDORES	42
3.3.1 Benefícios da Integração de Fornecedores em NPD	42
3.3.2 Seleção de Fornecedores	44
3.3.3 Processo de Integração	45
3.4 MODELO DE MATURIDADE	49
3.5 DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE MATURIDADE	51
3.6 CONTRIBUIÇÕES DA LITERATURA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS DE MATURIDADE	52
<b>4. PROPOSTA DO MODELO</b>	<b>55</b>
4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CRIAÇÃO DO MODELO	55
4.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE	55
4.3 PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO	56
4.4 FRAMEWORK DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE	62
<b>5. APLICAÇÃO E RESULTADOS</b>	<b>64</b>
5.1 APLICAÇÃO DAS 11 ETAPAS PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE PARA Y1 E Y2.	64
5.2 SIMULAÇÕES DE APLICAÇÕES DO MODELO	77
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE A - Definição das Palavras-Chave da Pesquisa</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE B - Periódicos Identificados pelo Método RIA e o Cálculo do IMU</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE C - Periódicos Identificados pelo Método RIA e o Cálculo do IMU</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE D - Questionário da pesquisa</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE E - Dados coletados para cálculo das relevâncias</b>	<b>111</b>

<b>APÊNDICE F - Dados coletados para definição dos níveis de Y1</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE G - Dados coletados para definição dos níveis de Y2</b>	<b>113</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, serão apresentados os motivadores e contextos para a realização deste trabalho, bem como os objetivos geral e específico e também a justificativa para sua elaboração, e por fim, a estrutura de como foi elaborado.

### 1.1 CONTEXTOS DO PROBLEMA DA PESQUISA

Para enfrentar os desafios como o avanço tecnológico, a velocidade exigida ao desenvolvimento e lançamentos de novos produtos, a importância das empresas possuírem um produto tecnológico e um preço competitivo, tudo isso leva as empresas buscarem diferentes alternativas para se manterem competitivas no mercado. Os fornecedores são parceiros fundamentais no desenvolvimento de novos produtos e muitas vezes soluções inovadoras são apresentadas por eles e/ou desenvolvidas em conjunto com eles.

Segundo Wang, Li e Chang (2016) a empresa compradora e a fornecedora devem fornecer informações uma para outra, por exemplo, uma pode ter informações sobre uma nova tecnologia mais barata enquanto a outra possui informações sobre as tendências do mercado. Quando um fornecedor e um comprador desenvolvem produtos juntos, eles podem se beneficiar da integração do conhecimento tecnológico e do mercado. Isso significa que, um parceiro oferece certo conhecimento exclusivo e especializado que contribui para a base de conhecimento do outro. Com isso, os parceiros têm novas ideias ou conhecimentos distintos para aprimorar o co-desenvolvimento de produtos.

A falta de informação na literatura sobre a relação entre o NPD (*New Product Development*) e o momento correto do envolvimento de fornecedores (co-desenvolvimento ou *co-design*) no fluxo é o que motiva o desenvolvimento deste trabalho. Conforme mencionado por Lawson, Krause e Potter (2014) e Bengtsson Lakemond e Dabhilkar (2013) entre outros autores, existem benefícios da integração dos fornecedores no NPD, entretanto, não se apresenta de forma clara em qual fase do projeto essa integração é mais apropriada considerando os diferentes tipos de desenvolvimento, níveis de integração e fases do projeto.

O objetivo deste trabalho não é apenas mencionar sobre os benefícios da integração de fornecedores no NPD e/ou Inovação, mas a resposta que busca-se é

entender como tomar a decisão sobre em que momento trazer os fornecedores para o projeto e como realizar esse desenvolvimento junto com eles.

Com isso, este trabalho apresenta alguns conceitos importantes associados ao desenvolvimento de novos produtos e inovação em parceria com fornecedores, focando em responder a seguinte questão: **Como construir um modelo de maturidade do envolvimento de fornecedores em desenvolvimentos de novos produtos para definir a melhor fase e nível dessa integração?**

## 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Nesta seção serão abordados os motivadores para a elaboração deste trabalho, assim como a restrição do espaço de inferência e as etapas realizadas na sua execução, tudo isso através dos objetivos geral e específicos aqui apresentados.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral propor a construção de um modelo de maturidade do envolvimento de fornecedores em desenvolvimentos de novos produtos para definir a melhor fase e nível dessa integração.

### 1.2.2 Objetivo Específicos

Com o objetivo de restrição do espaço de inferência do trabalho e também detalhar as etapas realizadas, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- Realizar pesquisa exploratória por meio de análise bibliométrica e sistemática da literatura.
- Identificar na literatura as variáveis que ajudam no diagnóstico das empresas/projetos.
- Estruturar a construção do modelo de maturidade através da triangulação das informações.
- Definir as etapas da construção de modelo de maturidade.
- Aplicar as etapas definidas para a construção de um modelo de maturidade.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A aquisição de conhecimento do mercado, da indústria ou fontes públicas pode ser difícil, por isso é importante que uma empresa encontre parceiros que compartilhem conhecimentos comuns e que também forneçam conhecimentos complementares. Para o co-desenvolvimento do produto é fundamental que haja um aprendizado mútuo onde as empresas são incentivadas a aprenderem umas com as outras (WANG; LI; CHANG, 2016).

No âmbito teórico, o envolvimento dos fornecedores durante o desenvolvimento do produto, no sentido do desenvolvimento em conjunto, é uma importante estratégia adotada por muitas empresas para se manterem competitivas, ganharem velocidade nos seus desenvolvimentos e também para suprirem lacunas de conhecimento ou infraestrutura que possuem.

Entretanto, na prática, um grande desafio é entender qual é o melhor momento para o envolvimento do fornecedor nos projetos e qual o tipo de envolvimento é o mais apropriado. Existem alguns estudos na literatura sobre esse assunto como os realizados por Chiang e Wu (2016), Caputo e Zirpoli (2002), Petersen, Handfield e Ragatz (2004), entre outros. No entanto, nota-se uma lacuna na literatura sobre esse assunto, em que possíveis modelos de integração correlacionam as diferentes variáveis envolvidas no processo de tomada de decisão das empresas em relação ao melhor momento para o envolvimento de fornecedores no seu processo de desenvolvimento. Assim, suprir essa lacuna existente na literatura é também um motivador deste trabalho.

Com base nisso, o presente trabalho pretende explorar qual o melhor momento para a inclusão do fornecedor no fluxo de desenvolvimento de produto e qual o nível desse envolvimento é recomendado. Para isso, será construído uma proposta de modelos de maturidades com o objetivo de ajudar a definir qual nível de integração e em qual momento ela deve acontecer.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 6 Capítulos, sendo o Capítulo 1 da introdução, e os demais abaixo relacionados com uma breve descrição do conteúdo apresentado em cada um deles:



- Capítulo 2 - Metodologia da pesquisa: Descreve quais metodologias foram utilizadas, desde a definição das palavras-chave até a base literária utilizada para compor o trabalho, passando pela revisão bibliométrica e sistemática da literatura.
- Capítulo 3 - Referencial teórico: Composto pelos pontos relevantes, relacionados ao tema, capturados na base literária definida na metodologia. Este capítulo aborda modelos de desenvolvimento de novos produtos, tipos de desenvolvimento, integração de fornecedores, modelo de maturidade, como desenvolver um modelo de maturidade e, por fim, modelo de maturidade para a integração de fornecedores no processo de desenvolvimento.
- Capítulo 4 - Aplicação da literatura na problemática: Onde são descritos os procedimentos metodológicos da construção de modelo de maturidade, discriminando todas as etapas, e também às apresentando em forma de um *framework*. Para finalizar, serão apresentadas algumas possíveis aplicações e vantagens do uso do modelo.
- Capítulo 5 - Aplicação e resultados: Aplicação dos modelos propostos com as informações coletadas através da pesquisa.
- Capítulo 6 - Conclusões: Apresentação dos aprendizados obtidos durante a construção do modelo até a sua aplicação.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, são apresentadas as revisões bibliométricas e sistemáticas da literatura com o objetivo de servir de base para a construção do trabalho. Nelas também são abordadas como as palavras-chave das pesquisas foram definidas, bem como os periódicos utilizados e como foi realizada a seleção dos artigos que compõem o trabalho.

### 2.1 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA

Para a construção da base teórica necessária para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada a revisão bibliométrica com o objetivo de entender o que já existe de conhecimento sobre o tema presente na literatura.

#### 2.1.1 Envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produtos

Para dar início a revisão, uma leitura inicial de artigos relacionados com o tema da dissertação, e disponíveis nas plataformas *Scopus* e *Science Direct*, foi feita de maneira exploratória e a partir dessa leitura, foi realizada uma seleção dos artigos do Apêndice A relacionados com o assunto estudado no ano de 2020.

Após listar todos os artigos, foram coletadas as palavras-chave de todos eles e foi feita uma análise de quais palavras eram comuns a todos eles. Com isso, foram definidas as três palavras-chave que mais apareceram nos artigos selecionados para iniciar a pesquisa. Sendo elas: Desenvolvimento de Produto e algumas de suas variações, Fornecedores e Inovação (detalhes no Apêndice A).

Para definir em quais periódicos a pesquisa seria realizada, foi aplicado o Método RIA proposto por Ignelzi (2019), ou seja, foi feita uma busca pelos periódicos de maior impacto nos rankings JCR (*Scientific Journal Ranking*) e SJR (*Scimago Journal Ranking*).

No JCR foram aplicados os seguintes filtros de categorias focados nas áreas de impacto do trabalho, considerando o ano de 2018 e a pesquisa em todos os países disponíveis:

- BUSINESS
- ENGINEERING, INDUSTRIAL
- ENGINEERING, MANUFACTURING
- ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY

O resultado desta pesquisa realizada em 02 de fevereiro de 2020 apresentou 312 periódicos.

Próxima etapa foi realizar uma pesquisa no SJR, onde as áreas de pesquisa foram as seguintes:

Área:

- Engineering - all regions/countries – Classificação - journals

Subáreas:

- Engineering (miscellaneous) - 474 periódicos

- Industrial and Manufacturing Engineering - 281 periódicos

O total de periódicos encontrados foi de 755, pesquisa realizada em 02 de fevereiro de 2020. Para dar sequência ao método, foram removidos os periódicos duplicados, com isso, restaram 750 dos quais foram eliminados 7 periódicos por não apresentarem classificação SJR, restando 743 periódicos.

Foi então realizada a comparação da lista de artigos extraídos do SJR e JCR identificando os periódicos comuns aos dois índices.

O número de periódicos comuns identificados foi de 82, após isso identificado, foi feita a média entre SJR e o JCR e escolhido os periódicos mais relevantes e com maior média (IMU) detalhes no Apêndice B.

De acordo com Método RIA, deve-se realizar o cálculo do IM (Índice Médio Único), conforme proposto por Ignelzi (2019) na equação 1:

$$IMU_{px} = \frac{JCR_{px} + SJR_{px}}{2} \quad (1)$$

Onde:

IMU<sub>px</sub> = Índice Médio Único do periódico x;

JCR<sub>px</sub> = Índice JCR do periódico x;

SJR<sub>px</sub> = Índice SJR do periódico x;

A partir do cálculo do IMU, este foi ordenado em ordem decrescente de impacto. Após isso, foram excluídos os periódicos que não tinham relevância com o tema proposto pelo método qualitativo, e então, foram definidos os 10 periódicos de maior impacto que serão utilizados para compor a referência teórica deste estudo.

A partir desta Tabela 1, foram então definidos os periódicos mais relevantes para o tema, os quais serão utilizados para produção deste trabalho, sendo eles:

INSSs: 00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 00207543 OR 1741038X OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730.

Tabela 1 - Periódicos de alto impacto identificados pela aplicação do método RIA

Ordem	Ano	Periódicos	INSS	SJR	JCR	IMU
1º	2018	<b>International Journal of Engineering Science</b>	00207225	9,052	3,416	6,234
2º	2018	<b>Technovation</b>	01664972	5,25	2,3	3,775
3º	2018	<b>Journal of Product Innovation Management</b>	07376782	2,971	3,781	3,376
4º	2018	<b>Production and Operations Management</b>	10591478	3,283	2,171	2,727
5º	2018	<b>Engineering</b>	20958099	0,838	4,568	2,703
6º	2018	<b>International Journal of Production Research</b>	00207543	1,585	3,199	2,392
7º	2018	<b>Journal of Manufacturing Technology Management</b>	1741038X	0,954	2,642	1,798
8º	2018	<b>Journal of Engineering Technology</b>	07479964	0,141	2,533	1,337
9º	2018	<b>Journal of Engineering Design</b>	09544828	0,652	1,394	1,023
10º	2018	<b>International Journal of Technology Management</b>	02675730	0,502	1,16	0,831

Fonte: elaborado pelo autor

Para a primeira busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave, conforme mostrado no Apêndice A:

- INNOVAT\* OR
- NEW PRODUCT\* OR
- NEW DEVELOP\* OR
- NPD AND
- SUPPL\*

Para a composição do referencial teórico deste trabalho foram selecionadas duas bases de pesquisas: *Scopus* e *Web of Science*. A pesquisa teve início com a base *Scopus* onde a pesquisa foi realizada da seguinte forma:

Busca Base *Scopus* (04/06/2020): ( TITLE-ABS-KEY ( ( ( ( *innovat\** OR "*new product\**" OR "*new develop\**" OR *npd* ) AND ( *suppl\** ) ) ) ) AND ISSN ( ( 00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730 OR 00207543 OR 1741038x ) ) ). O total de documentos encontrados nesta busca foi de 530. A relação da quantidade de documentos e a classificação por periódico estão representadas na Tabela 2:

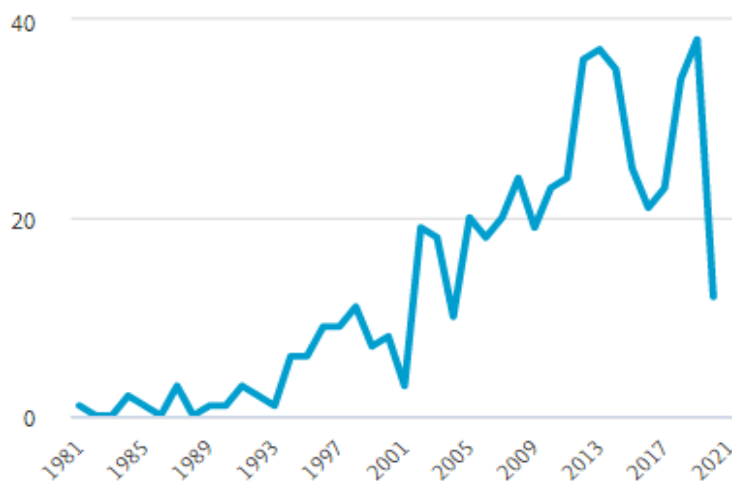
Tabela 2 - Relação da quantidade de documentos por periódico na busca na base Scopus

Base de busca	Periódico	Quantidade de documentos
Scopus (04/06/2019)	International Journal Of Production Research	158
	Technovation	90
	Journal Of Product Innovation Management	88
	International Journal Of Technology Management	83
	Journal Of Manufacturing Technology Management	52
	Production And Operations Management	49
	Journal Of Engineering Design	7
	Engineering	2
	Journal Of Engineering Technology	1
	International Journal of Engineering Science	0

Fonte: elaborado pelo autor

A distribuição dos documentos publicados ao longo do tempo pode ser visto na Figura 1, gerado pelo site da base de pesquisa *Scopus*, onde é possível observar uma tendência de crescimento de publicações ao longo do tempo. Dessa forma, o crescimento aparece como uma tendência, o que nos permite afirmar um maior interesse pelo assunto abordado neste trabalho.

Figura 1 - Quantidade de documentos publicados ao longo dos últimos anos



Fonte: Site Scopus 04/06/2020

A segunda etapa da pesquisa aconteceu na base da *Web of Science*, da seguinte forma:

Busca na Web of Science (05/06/2020): TS= ((innovat\* OR "new product\*" OR "new develop\*" OR npd) AND (suppl\*)) AND IS= (00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730 OR 00207543 OR 1741038x).

O total de documentos encontrados nesta busca foi de 610. A relação da quantidade de documentos e a classificação por periódico estão representadas na Tabela 3.

A distribuição dos documentos no tempo pode ser visto na Figura 2, gerado pelo site da base de pesquisa *Web of Science*, onde também é possível observar um crescimento de publicações ao longo do tempo, como também observado na base *Scopus*. Devido a uma limitação do site, foi possível gerar dados apenas dos últimos 25 anos de publicações, mas existem publicações mais antigas relacionadas ao assunto.

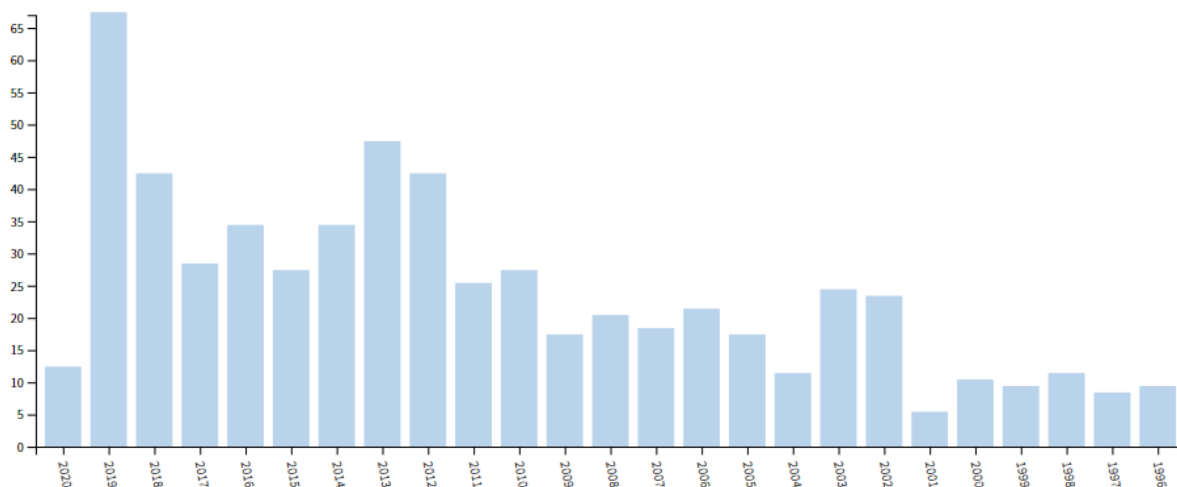
Assim, totalizando 1140 artigos, o que ainda é um número relativamente grande de artigos, foi realizada a comparação das duas plataformas de busca, e então eliminando os artigos repetidos (presentes nas duas bases e na mesma base). Posterior a isso, foi feita a eliminação dos periódicos que não eram relevantes à pesquisa através da leitura dos títulos e dos resumos, restando um total de 82 artigos, conforme mostra a Figura 3.

Tabela 3 - Relação da quantidade de documentos por periódico na base Web of Science

Base de busca	Periódico	Quantidade de documentos
Web of Science (05/06/2019)	International Journal Of Production Research	196
	Technovation	89
	Journal Of Product Innovation Management	104
	International Journal Of Technology Management	98
	Journal Of Manufacturing Technology Management	39
	Production And Operations Management	76
	Journal Of Engineering Design	8
	Engineering	0
	Journal Of Engineering Technology	0
	International Journal of Engineering Science	0

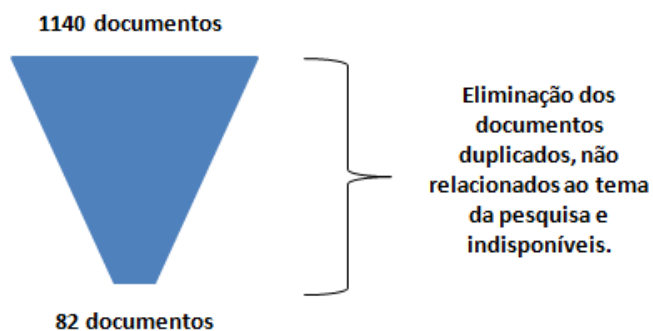
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 2 - Distribuição dos artigos versus ano de publicação



Fonte Site Web of Science 05/06/2020.

Figura 3 - Resumo da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor

Foi então aplicado o método RIA para iniciar a leitura destes artigos e realizar o último filtro para definir os que irão compor o referencial teórico deste estudo.

Para exemplificar, a Tabela 4 apresenta uma parcela da tabela completa criada através do método. A tabela completa encontra-se disponível no Apêndice C.

Tabela 4 - Aplicação do método RIA

Nº	Título	Autores	Periódicos	Ano	Citações	IMU do Periódico	RIA
1	The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation	NIETO, María Jesús; SANTAMARÍA, Lluís.	Technovation	2007	616	3.775	1264.913
2	Success factors for integrating suppliers into new product development	RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; SCANNELL, Thomas V..	Journal of Product Innovation Management	1997	588	3.376	1196.997
3	Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs	ZENG, S.x.; XIE, X.m.; TAM, C.m..	Technovation	2010	469	3.775	971.334
4	A model of supplier integration into new product development	PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L..	Journal of Product Innovation Management	2003	292	3.376	607.705
5	R&D collaborations and product innovation	UN, C. Annique; CUERVO-CAZURRA, Alvaro; ASAKAWA, Kazuhiro.	Journal of Product Innovation Management	2010	246	3.376	517.369
6	An examination of collaboration in high-technology new product development processes	JASSAWALLA, Avan R.; SASHITTAL, Hemant C..	Journal of Product Innovation Management	1998	218	3.376	458.336
7	Effects of supplier and customer integration on product innovation and performance: Empirical evidence in Hong Kong manufacturers	LAU, Antonio K. W.; TANG, Esther; YAM, Richard C. M..	Journal of Product Innovation Management	2010	207	3.376	438.979



Tabela 4 - Aplicação do método RIA (contínua)

8	Managing supplier involvement in new product development: A multiple-case study	VAN ECHELT, Ferrie E. A.; WYNSTRA, Finn; VAN WEELE, Arjan J.; DUYSTERS, Geert.	Journal of Product Innovation Management	2008	193	3.376	410.430
9	Customers' perspectives of involvement in new product development	BROCKHOFF, Klaus.	International Journal of Technology Management	2003	154	6.234	386.304
10	Supply chain collaboration: conceptualisation and instrument development	CAO, Mei; VONDEREMBSE, Mark A.; ZHANG, Qingyu; RAGU-NATHAN, T.s..	International Journal of Production Research	2010	171	2.392	355.211

Fonte: elaborado pelo autor

Após o entendimento do estado da arte, com relação à participação dos fornecedores no desenvolvimento de novos projetos e projetos de inovação, identificou-se a necessidade de entender como seria a melhor maneira de representar a integração dos fornecedores.

### 2.1.2 Modelo de maturidade

O modelo de maturidade permite medir o grau de maturidade e com isso identificar tecnologias e procedimentos utilizados que permite propor ações de melhorias que estejam alinhadas com o estágio da empresa (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012). Como uma das propostas deste trabalho é entender qual o melhor momento para a integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento e o nível desta integração, considerando a premissa de que uma avaliação acaba sendo uma descrição atual da empresa ou projeto e que ambos não são estáticos, o modelo de maturidade foi escolhido para representar a entrega do trabalho, pois através dele podemos representar diferentes estágios da empresa ou projeto de acordo com a maturidade no momento da avaliação.

Então, para entender melhor sobre modelos de maturidade e para posteriormente construir um, optou-se por fazer uma segunda pesquisa na literatura. Essa busca complementar foi realizada utilizando os 10 periódicos de maior impacto

listados anteriormente, uma vez que, a proposta é pesquisar sobre modelo de maturidade aplicado ao tema deste trabalho.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar quais os modelos de maturidade estão disponíveis na literatura e como eles são construídos para projetos de Inovação e NPD e sua aplicação com fornecedores.

A seleção das palavras-chave utilizadas na pesquisa e detalhamento da aplicação delas na pesquisa foi feita da seguinte forma:

- *MOD\* AND*
- *MATURIT\* AND*
- *INNOVAT\* OR*
- *NEW AND PRODUCT\* OR*
- *NEW AND DEVELOP\* OR*
- *NPD OR*
- *SUPPL\**

Sendo *MOD\* AND MATURIT\** a forma contraída de modelo e maturidade e *INNOVAT\* OR NEW AND PRODUCT\* OR NEW AND DEVELOP\* OR NPD OR SUPPL\** a forma contraída de inovação ou novos produtos ou novos desenvolvimentos ou NPD ou fornecedores.

Como na pesquisa anterior foram utilizadas duas bases, aqui foi utilizada a mesma abordagem. A primeira pesquisa na base da *Scopus*, com restrição dos periódicos, foram encontrados 9 artigos. Seguem os detalhes da pesquisa realizada na base: *(TITLE-ABS-KEY((maturity AND model)) AND TITLE-ABS-KEY (suppl\*) AND ISSN (00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730 OR 00207543 OR 1741038x ))*.

Devido ao número muito baixo de documentos encontrados com essa pesquisa, apenas 9 artigos sem considerar a aplicação dos demais filtros como leitura do resumo, exclusão por não estar relacionado ao tema da pesquisa e outros, foi então realizada uma nova pesquisa.

A segunda pesquisa na base da *Scopus* sem restrição dos periódicos foi encontrado 6674 artigos. Seguem os detalhes da pesquisa realizada na base: *(TITLE-ABS-KEY (maturit\* AND mod\*) AND TITLE-ABS-KEY ((innovat\*) OR (new AND product\*) OR (new AND develop\*) OR (npd) OR (suppl\*)))*.

A terceira pesquisa foi realizada na base da *Web Science* sem restrição dos periódicos em 12 de maio de 2020, onde foram encontrados 4544 artigos. Seguem

os detalhes da construção da pesquisa: *(TS= ((mod\* and maturit\*) and (innovat\* OR (new AND product\*) OR (new AND develop\*) OR (npd) OR (suppl\*))))*  
 Índices=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Tempo estipulado=Todos os anos.

Devido ao grande número de artigos encontrados sem a restrição de periódicos, para refinar a pesquisa, optou-se por ampliar a busca de palavras-chave e restringir os periódicos de maior impacto definidos previamente neste trabalho, segue os detalhes das buscas realizadas:

- 1ª Pesquisa: Fonte Base Scopus, dia 05 de junho de 2020 - 36 documentos encontrados. Detalhes da pesquisa: *(TITLE-ABS-KEY (maturit\* AND mod\*) AND TITLE-ABS-KEY ((innovat\*) OR (new AND product\*) OR (new AND develop\*) OR (npd) OR (suppl\*)) AND ISSN (00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730 OR 00207543 OR 1741038x))*.
- 2ª Pesquisa: Fonte Base Web Science, dia 05 de junho de 2020 - 40 documentos encontrados. Detalhes da pesquisa: *((TS= ((mod\* and maturit\*) and (innovat\* OR (new AND product\*) OR (new AND develop\*) OR (npd) OR (suppl\*))) and IS= (00207225 OR 01664972 OR 07376782 OR 10591478 OR 20958099 OR 07479964 OR 09544828 OR 02675730 OR 00207543 OR 1741038x ) )) AND TIPOS DE DOCUMENTO: (Article)*  
 Índices=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Tempo estipulado=Todos os anos.

Após a remoção dos duplicados em ambas as bases e repetidos na mesma base, um total de 44 documentos foram listados. Assim, aplicou-se o método RIA, onde foi identificado que 20 não são relacionados ao tema e 7 estavam indisponíveis para consulta. O referencial teórico de modelo de maturidade foi composto por 13 artigos relevantes e relacionados ao tema estudado.

A tabela 5 apresenta de forma resumida a evolução na avaliação dos artigos.

Tabela 5 - Resumo da pesquisa

Número total de documentos (Web Science e Scopus)	Número total de documentos duplicados	Número total de documentos fora do tema da pesquisa	Número total de documentos indisponíveis	Número total de documentos utilizados no trabalho
76	32	24	7	13

Fonte: elaborado pelo autor

A partir das duas revisões bibliométricas realizadas neste capítulo, foi possível realizar uma busca completa na literatura a qual servirá de base para a construção da revisão sistemática da literatura. Através da aplicação do método RIA, foram filtrados os artigos nas *Bases Web Science* e *Scopus*, e a partir desta base de dados foram eliminados os artigos duplicados, os que não tinham relação ao tema da pesquisa e também os indisponíveis, resultando em 82 artigos relacionados ao tema central deste trabalho e mais 13 artigos que irão suportar o desenvolvimento do modelo de maturidade proposto.

## 2.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A partir das pesquisas realizadas e refinamentos na seleção dos artigos, realizou-se a leitura superficial dos 82 artigos, eliminando os que não eram relevantes ao tema da pesquisa. Após a aplicação deste último filtro de leitura, restaram 51 artigos e suas principais contribuições, os quais serão utilizados para compor esta revisão sistemática da literatura.

A Tabela 6 apresenta estes artigos em ordem cronológica decrescente de publicação e também as suas principais informações como: título do trabalho, os autores e uma parcela de suas principais contribuições.

Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (continua)

Nº	Ano	Título do Artigo	Autores	Contribuição
1	2020	Knowledge sharing in supply chain networks: Effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance	Wang, C., Hu, Q.	Apresenta interação entre compartilhamento de conhecimento, capacidade de inovação colaborativa e desempenho de inovação.
2	2020	Second wind for exploitation: Pursuing high degrees of product and process innovativeness in mature industries	Onufrey, K., Bergek, A.	Aborda a inovação considerando as dimensões do produto e do processo e vários estágios da cadeia de valor através de um <i>framework</i> que levou em consideração as dimensões de inovação de produtos e processos, bem como a complexidade da cadeia de valor da inovação.
3	2019	Supplier Development and Integration in Competitive Supply Chains	Yannan Jin, Qiyang Hu, Sang Won Kim, Sean X. Zhou*	Comentam que existem três <i>drivers</i> que impactam a integração de fornecedores no fornecedor desenvolvimento: a integração aumenta o valor marginal do investimento em desenvolvimento de fornecedores, a concorrência no mercado de integração de fornecedores que pode ser positivo ou negativo e o efeito de concorrência com o qual o valor do investimento em desenvolvimento de fornecedores depende do investimento de seu concorrente (que é sempre negativo sob estrutura dedicada enquanto positivo estrutura diversificada). O fabricante mais capaz sempre escolhe se integrar ao seu fornecedor, enquanto o menos capaz escolhe não se integrar ao seu fornecedor.

Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (continua)

4	2018	The role of suppliers in enabling differing innovation strategies of competing multinationals from emerging and advanced economies: German and Chinese automotive firms compared	HERTENSTEIN, Peter; WILLIAMSON, Peter J.	Estudo mostra que os fornecedores exercem papel fundamental para permitir que as empresas escolham diferentes arquiteturas de produtos e inovação. Essas diferenças levam a vantagens competitivas em diferentes segmentos do mercado automotivo global. Ou seja, diferentes relacionamentos com fornecedores desempenham um papel importante ao permitir que concorrentes de economias avançadas e emergentes adotem diferentes processos de inovação e essas diferenças no processo de inovação precisam ser incorporadas nos modelos que explicam a configuração internacional de P & D.
5	2017	Effects of Collaborative Communication on NPD Collaboration Results: Two Routes of Influence	Maria Pemartin , Ana I. Rodriguez-Escudero, and Jose Luis Munuera-Alemán	Este estudo explora o impacto direto das dimensões da comunicação colaborativa (frequência, formalidade, feedback recíproco e racionalidade) nos resultados da colaboração NPD e seu impacto indireto através da confiança..
6	2017	How Do Strategy and Leadership Styles Jointly Affect Co-development and Its Innovation Outcomes?	Ruth Maria Stock, Nicolas A. Zacharias, and Armin Schnellbaecker	Abordando o tema de co-desenvolvimento onde a maioria das pesquisas se restringem a relacionamentos lineares, mas o trabalho revela um relacionamento invertido em forma de U entre o co-desenvolvimento e a frequência de novos produtos das empresas. As empresas podem lucrar com o co-desenvolvimento em níveis baixo e médio, mas quanto mais, melhor, não se aplica ilimitadamente.
7	2017	The impact of supply chain relationships and integration on innovative capabilities and manufacturing performance: the perspective of rapidly developing countries	Dotun Adebajo, Pei-Lee Teh & Pervaiz K. Ahmed	Considerando-se Brasil, Índia e China, o estudo identificou que o relacionamento e a integração dos fornecedores se relacionam positivamente com o desenvolvimento de capacidades inovadoras e que os recursos inovadores se relacionam positivamente com o desempenho da fabricação.
8	2016	Using Value Chains to Enhance Innovation	Lee, H.L., Schmidt, G.	Apresenta tendências em relação ao envolvimento de fornecedores e clientes no processo de inovação e também apresenta exemplos de como as empresas podem usar recursos externos para melhorar ainda mais seu desempenho em inovação.
9	2015	Strategic Suppliers' Technical Contributions to New Product Advantage: Substitution and Configuration Options	Lawson, B., Tyler, B.B., Potter, A.	Comentam que fornecedores estratégicos auxiliam as empresas a entregar vantagens competitivas em NPD. Apresenta um modelo teórico sobre as capacidades técnicas de um fornecedor estratégico e como elas impactam nos novos produtos da empresa e como as empresas combinam recursos diferentes para obter essa vantagem.
10	2015	Improving Supplier New Product Development Performance: The Role of Supplier Development	Lawson, B., Krause, D., Potter, A.	Mostra que o desenvolvimento de fornecedores influencia os resultados da NPD da empresa indiretamente através de soluções criativas para os problemas. Em outras palavras, as empresas acabam integrando as ideias criativas de seus fornecedores e as novas tecnologias em seus projetos NPD.
11	2015	Boundaries of R&D collaboration	Bäck, I., Kohtamäki, M.	Aborda as teorias organizacionais através de pesquisas e desenvolvimento com fornecedores, trazendo os conceitos de competência, eficiência, poder e identidade, utilizando uma base qualitativa e uma análise comparativa.
12	2015	Types of R&D collaborations and process innovation: The benefit of collaborating upstream in the knowledge chain	Un, C.A., Asakawa, K.	Inovação colaborativa com universidades, fornecedores, clientes e concorrentes, onde mostra que pesquisas e desenvolvimentos colaborativos com fornecedores e universidades apresentam impactos positivos no processo de inovação, enquanto que com consumidores não apresenta impacto e com competidores apresentam impacto negativo.
13	2014	Customer and supplier involvement in design: The moderating role of incremental and radical innovation capability	Menguc, B., Auh, S., Yannopoulos, P.	O envolvimento dos consumidores ajuda no desempenho de novos produtos com alta capacidade de inovação incremental, mas prejudica nos casos de inovação radical. Por outro lado, o envolvimento do fornecedor é positivo para o desempenho de novos produtos, com alta capacidade de inovação incremental e radical.
14	2014	A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development	Le Dain, M.A., Merminod, V.	Trata sobre o compartilhamento de informações com fornecedores nos desenvolvimentos do tipo <i>Black</i> , <i>Grey</i> and <i>White</i> . Sendo que para o <i>Black</i> , o pré-requisito é a tradução do conhecimento para o compartilhamento, no <i>Grey</i> , a tradução e a transferência acontecem juntos de forma contínua e para o <i>White</i> a transferência é necessária e potencialmente vai gerar a tradução do conhecimento.

Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (continua)

15	2014	The effects of supplier involvement and knowledge protection on product innovation in customer-supplier relationships: A study of global automotive suppliers in China	Jean, R.-J.B., Sinkovics, R.R., Hiebaum, T.P.	Artigo explora como os fornecedores de empresas multinacionais desenvolvem inovação adaptativa para serem competitivos em mercados emergentes através de um <i>framework</i> . O co-desenvolvimento com o fornecedor tem um relacionamento invertido em forma de U com a inovação do produto, aborda também a proteção do conhecimento, a confiança e a incerteza tecnológica influenciam a inovação do produto pelos fornecedores abordados na pesquisa.
16	2014	Integrating knowledge with suppliers at the R&D-manufacturing interface	David T. Rosell and Nicolette Lakemond and S. Nazli Wasti	Objetivo é entender como o conhecimento do fornecedor é integrado e como é a relação de confiança na integração de conhecimento com fornecedor na fabricação - P & D. Ele distingue diferentes tipos de processos de integração de conhecimento e níveis de confiança.
17	2014	How SMEs can benefit from supply chain partnerships	Jafar Rezaei, Roland Ort & Paul Trott	Aborda parceria de cadeia de suprimentos em pequenas e médias empresas e seus benefícios analisando produção, marketing e vendas, compras e logística, finanças e pesquisa e desenvolvimento, concluindo que apenas na área de pesquisa e desenvolvimento essa parceria apresenta efeito positivo significativo no desempenho geral da empresa.
18	2014	Intangible capital, knowledge and new product development competence in supply chains: process, interaction and contingency effects among SMEs	Tobias Schoenherr, David A. Griffith & Aruna Chandra	Aborda capitais intangíveis, a influência no desenvolvimento do tipo de conhecimento e a complementaridade deles, o conhecimento explícito e implícito, conclui que o capital mais fácil de se transferir é o conhecimento explícito e menos fácil é o conhecimento implícito. Conclui-se que os dois tipos de conhecimento diferem em sua capacidade de influenciar a competência de NPD na cadeia de suprimentos.
19	2013	Innovative knowledge sharing, supply chain integration and firm performance of Australian manufacturing firms	Prakash J. Singh & Damien Power	Propõe que o compartilhamento de conhecimento pode ajudar as empresas a serem mais inovadoras. O artigo testa empiricamente a relação entre práticas de compartilhamento de conhecimento dentro e entre parceiros comerciais e avalia o impacto no desempenho da empresa. Conclui que integração interna de conhecimento, integração de conhecimento com clientes e integração de conhecimento com fornecedores estão fortemente inter-relacionados, ou seja, colaboração baseada no conhecimento é uma inovação que promove níveis mais altos de desempenho da empresa.
20	2013	An empirical study of firm's absorptive capacity dimensions, supplier involvement and new product development performance	Saeed Najafi Tavani, Hossein Sharifi, Sohrab Soleimanof & Manoochehr Najmi	Impactos no NPD, em termos financeiros e não financeiros (como satisfação do cliente, exemplo), mostrando que considerar esses aspectos do desempenho poderia fornecer meios mais significativos para entender o envolvimento do fornecedor, o que pode influenciar as empresas a planejar a integração de fornecedores em seu processo NPD.
21	2013	Sources of innovation, their combinations and strengths -benefits at the NPD project level	Tranekjer, T.L., Søndergaard, H.A.	O estudo através de pesquisa entre SMEs e análises de regressões de mínimos quadrados através de um modelo conceitual conclui que: deve ser considerado o aumento de custo e de tempo trabalhar com colaborações de fonte externas, as empresas devem combinar informações de mercado e de científicas e por fim a importância de escolher um parceiro e o <i>trade-off</i> entre o custo e desempenho entre fornecedor e cliente. Também mostra que uma parceria com fornecedor levará a inovações incrementais e não radicais.
22	2013	Exploiting supplier innovativeness through knowledge integration	Bengtsson, L., Lakemond, N., Dabhilkar, M.	Apresenta um <i>framework</i> que é avaliado por 681 empresas da Europa e América do Norte com mais de 50 funcionários. Conclui que para entregar inovação é preciso identificar e incorporar fornecedores inovadores (com ativos e recursos exclusivos e com relações com outros fornecedores da rede da empresa), não excluindo recursos de outros fornecedores inovadores. Também mostra que relacionamentos longos com fornecedores dificultam o desenvolvimento de inovação e o tempo de colocação no mercado. Bem como uma boa estratégia de gerenciamento de fornecedor e integração de conhecimento também impacta positivamente no aproveitamento da parceria.
23	2013	Help or hindrance? Causal ambiguity and supplier involvement in new product development teams	Potter, A., Lawson, B.	Através de um <i>framework</i> teórico apresenta a relação entre práticas de envolvimento de fornecedores e resultados de desempenho em projetos interorganizacionais de NPD. Pesquisa concluiu que adotar práticas que tem como objetivo reduzir o nível de ambiguidade de conhecimento no projeto NPD melhora o desempenho do produto e do projeto.

Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (continua)

24	2013	Don't trust trust: A dynamic approach to controlling supplier involvement in new product development	Smets, L.P.M., Van Oorschot, K.E., Langerak, F.	Desenvolve um modelo conceitual e de dinâmica de sistema que engloba vínculos entre controles formais e informais, confiança e desempenho do fornecedor em desenvolvimento. Com o objetivo balancear o controle formal e informal para coordenar de maneira mais eficiente e eficaz as atividades de NPD executadas pelo fornecedor. Através da pesquisa identificou-se que os controles formais são mais eficientes e rentáveis.
25	2013	A holistic view of knowledge integration in collaborative supply chains	Jayanth Jayaram & Surya Pathak	Trabalha com dois mecanismos na cadeia de suprimentos colaborativa: compartilhamento de conhecimento no curto prazo e enriquecimento iterativo de conhecimento ambos são significativos para integração do conhecimento em redes colaborativas. O estudo mostra que ambos têm melhor resultado quando aplicado "Upstream". A relação entre "Upstream" e "Downstream" foi diferente dependendo do contexto do tipo de produto, estágio do ciclo de vida do produto e tamanho do projeto.
26	2013	A lifecycle perspective on buyer-supplier collaboration in process development projects	David Roßnberg-Sjodin	Aborda os problemas e oportunidades enfrentados nos vários estágios do ciclo de vida dos projetos de desenvolvimento de processos enfrentados pelos fornecedores de equipamentos durante a colaboração com empresas de processo. Também aborda como as atividades conjuntas de desenvolvimento podem facilitar o desempenho operacional através do projeto colaborativo, instalação e operação de novos equipamentos de processo.
27	2013	Supply Chain Integration, Product Modularity, and Market Valuation: Evidence from the Solar Energy Industry	Jane Davies Nitin Joglekar	Método quantitativo para identificar e medir o efeito da cadeia de suprimentos na avaliação de mercado de cada empresa. Quanto maior a integração maior é a avaliação da cadeia de suprimentos, enquanto quanto maior a modularidade do produto está relacionado a um valor mais baixo da cadeia de suprimentos. Entretanto, combinando modularidade e integração de cadeia de suprimentos, é positivamente associada à avaliação da cadeia de suprimentos.
28	2011	Breakthrough scanning, supplier knowledge exchange, and new product development performance	Cousins, P.D., Lawson, B., Petersen, K.J., Handfield, R.B.	Desenvolvimento de um <i>framework</i> com suporte de informações fornecidas por 111 executivos de compras do Reino Unido. Conclui que com combinação das capacidades técnicas da empresa e com troca de conhecimento com fornecedores obtém-se melhor desempenho no NPD e também financeiro.
29	2011	Product innovation for the peoples car in an emerging economy	Sangeeta R. Pradeep K. R.	Estudo de caso do carro mais barato do mundo (Nano - Tata Motors na Índia) - e suas dificuldades para entregar inovação no mercado da Índia. Com um design modular, requisitos de preço e desempenho para atender a base da pirâmide de mercado. O estudo mostra como a integração na fase inicial do fornecedor ajudou a remover itens desnecessários e reduzir custos. Apresenta um <i>framework</i> focado em inovação de produto para economias emergentes e mercados em massa, bem como a Tata Motors definiu um novo padrão de inovação de baixo custo para o segmento da indústria automotiva.
30	2010	Effects of supplier and customer integration on product innovation and performance: Empirical evidence in Hong Kong manufacturers	Lau, A.K.W., Tang, E., Yam, R.C.M.	Conclui no artigo que envolver fornecedores e clientes nos estágios iniciais do desenvolvimento e que o compartilhamento de informações com fornecedores é importante no desenvolvimento de produtos.
31	2010	R&D collaborations and product innovation	Un, C.A., Cuervo-Cazurra, A., Asakawa, K.	Estuda colaboração no desenvolvimento de inovação de produto de e em pesquisa e desenvolvimento (P&D) com universidades, fornecedores, clientes e concorrentes através de modelos. Colaborações de Pesquisa e Desenvolvimento com os fornecedores têm os maiores impactos positivos na inovação de produtos, seguido de colaborações com universidades.
32	2009	Together we share? Competitive and collaborative supplier interests in product development	Poul Houman Andersena, Ina Drejerb,	O envolvimento de fornecedores em projetos de desenvolvimento de produto pode contribuir com experiência e conhecimento, entretanto apresenta alguns desafios organizacionais e gerenciais. O artigo estuda o impacto da rivalidade e especialização tecnológica dos fornecedores, padrões de coordenação e comunicação. Sendo que a rivalidade do fornecedor aumenta a divisão formal do trabalho e formaliza padrões de coordenação, também aumenta o foco e programação da comunicação e diminui a intensidade da interação. Por fim, com a maturidade tecnológica, o aprofundamento da especialização em soluções tecnológicas afeta a rivalidade dos fornecedores e dá destaque aos fornecedores de sistemas sobre os fornecedores de componentes.
33	2009	Supply chain collaboration: conceptualisation and instrument development	Mei Cao, Mark A. Vonderembse, Qingyu Zhang & T.S. Ragu-Nathan	Apresenta a colaboração nas cadeias de suprimentos como 7 itens interconectados: compartilhamento de informações, congruência de objetivos, sincronização de decisões, alinhamento de incentivos, compartilhamento de recursos, comunicação colaborativa e criação conjunta de conhecimento.

Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (continua)

34	2008	Managing supplier involvement in new product development: A multiple-case study	Van Echtelt, F.E.A., Wynstra, F., Van Weele, A.J., Duysters, G.	<i>Framework</i> desenvolvido baseado no estudo de múltiplos de fornecedores colaborações de um fabricante na indústria de copiadoras e impressoras. Os resultados mostram que o sucesso da parceria é refletido na capacidade da empresa de capturar benefícios de curto e longo prazo.
35	2008	Supplier involvement in new product development projects: Dimensionality and contingency effects	Jayanth Jayaram	Fatores que impactam o desempenho do NPD com o envolvimento de fornecedores: comunicação e compartilhamento de informações, envolvimento do projeto e infraestrutura. Os resultados sugerem que os gerentes devem considerar diferentes estratégias de envolvimento de fornecedores e que dependem do nível de estabilidade nos mercados e também do tipo de objetivo de desempenho do NPD que está sendo considerado.
36	2007	Supply chain management and environmental technologies: the role of integration	S. Vachon & R. D. Klassen	Focado na integração versus sistema de prevenção e controle da poluição. Onde foram observados maiores investimentos ambientais para controle de poluição, entretanto uma maior integração da cadeia de suprimentos com os clientes estava significativamente relacionada ao controle da poluição.
37	2007	The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation	Nieto, M.J., Santamaria, L.	Estudo realizado na Espanha, baseado em um modelo mostra que diferentes tipos de redes colaborativas podem ser um fator crítico de sucesso da inovação. A continuação da colaboração e a composição da rede colaborativa são altamente significativas, onde a colaboração com fornecedores, clientes e organizações de pesquisa, tem um impacto positivo na inovação, enquanto a colaboração com os concorrentes têm um impacto negativo.
38	2007	Is integration enough for fast product development? An empirical investigation of the contextual effects of product vision	Tessarolo, P.	<i>Framework</i> testado empiricamente por 157 empresas internacionais que confirma os melhores resultados da integração externa (clientes e fornecedores) na obtenção de um melhor desempenho de tempo comparada com a integração interna. Contudo os melhores resultados em termos de aceleração são obtidos quando uma visão de produto é bem definida, ou seja, o compartilhamento de objetivos e orientações claras com todos, tanto dentro da empresa quanto fora da empresa (ou seja, clientes e fornecedores).
39	2003	A model of supplier integration into new product development	Petersen, K.J., Handfield, R.B., Ragatz, G.L.	Modelo apresentado com base em estudos de caso com 17 organizações manufatureiras japonesas e americanas. O modelo é validado usando dados de uma pesquisa com executivos de compras de empresas globais com pelo menos uma experiência positiva e negativa de integração de fornecedores. Conclusões: quanto maior o nível de conhecimento do fornecedor melhor, compartilhamento de informações sobre tecnologia, o envolvimento do fornecedor nos times, faz com que o time tenha entregar melhores. Quando a incertezas tecnológicas a troca de informações é mais provável e a participação de um fornecedor como um membro de uma equipe parece resultar no mais alto nível de benefícios.
40	2003	Evaluation of supplier contribution to product development: Fuzzy and neuro-fuzzy based approaches	Guido Nassimbeni & Franco Battain	Desenvolvimento de uma ferramenta baseada na lógica difusa que fornece uma medida confiável da contribuição do fornecedor para o NPD que não é tão útil na seleção do fornecedor, mas sim na análise e monitoramento do processo de co-desenvolvimento.
41	2003	Product technology transfer in the upstream supply chain	Tatikonda, M.V., Stock, G.N.	Um <i>framework</i> é apresentado aliando a incerteza tecnológica, complexidade e os pontos subentendidos da tecnologia o qual suporta na avaliação dos desafios associados à transferência de uma determinada tecnologia de produto.
42	2003	Success factors for integrating suppliers into new product development	Ragatz, G.L., Handfield, R.B., Scannell, T.V.	Os autores abordam a integração dos fornecedores no NPD e seus benefícios como redução de custo, ganho de qualidade, redução do tempo de desenvolvimento e melhoria no acesso e aplicação de tecnologias. Estudo realizado com 60 empresas mostrou que a grande diferença está em ter fornecedores como membros do time de NPD foram o diferencial entre uma integração mais ou menos sucedida. Entre os fatores que interferem diretamente em uma integração bem sucedida estão: práticas de estruturação de relacionamentos e práticas de alocação de ativos, conforme um modelo de integração de fornecedores em NPD apresentado no artigo.
43	2003	The influence of knowledge accumulation on buyer-supplier codevelopment projects	Melissa M. Appleyard	Investiga como o desenvolvimento e acúmulo de conhecimento em parceria com o fornecedor pode influenciar nas especificações dos projetos de inovação. A estrutura conceitual leva a um modelo multiperíodo que enfoca a importância do acúmulo de conhecimento para a parametrização do projeto.



Tabela 6 - Dados compilados dos artigos que irão compor a revisão sistemática da literatura (conclusão)

44	2003	Building dynamic capabilities in new product development through intertemporal integration	Sarah J. Marsh and Gregory N. Stock (MARSH; STOCK, 2003)	Modelo conceitual de um processo de integração dinâmica no desenvolvimento de produtos chamado integração intertemporal que é o processo de coletar, interpretar e internalizar recursos tecnológicos e de marketing de projetos anteriores ao NPD e incorporar esse conhecimento no desenvolvimento de novos produtos. Com o modelo é possível aumentar o sucesso no desenvolvimento de novos produtos e a vantagem competitiva no longo prazo.
45	2002	Balanced relationships: Management of client-supplier relationships in product development	Wognum, P.M., Fisscher, O.A.M., Weenink, S.A.J. (WOGNUM; FISSCHER; WEENINK, 2002)	Autores comentam que desenvolver em parceria com os clientes e fornecedores é uma resposta ao mercado, gera uma relação mutuamente dependente em se tratando de conhecimento, continuidade e cuidado. Ambos, clientes e fornecedores precisam se adaptar para buscar o equilíbrio nessa relação. O artigo aborda três estudos de casos dessa adaptação na relação entre fornecedor e cliente e seus aprendizados.
46	2002	Supplier involvement in automotive component design: Outsourcing strategies and supply chain management	Caputo, M., Zirpoli, F.	O estudo apresenta o método de desenvolvimento de produto da FIAT com o envolvimento de fornecedores, entretanto mostra a importância de ser independente deles em termos de conhecimento. Migrar algumas tecnologias para os fornecedores acabam não se tornando uma fraqueza ou risco quando o principal negócio não é o gerenciamento de uma tecnologia única, mas sim a capacidade de integrá-las (reuni-las) e quando se tem uma nova estratégia de gerenciamento de fornecedores.
47	2000	Innovative networks in manufacturing: Some empirical evidence from the metropolitan area of Barcelona	Diez, J.R.	O artigo fala de empresas na região metropolitana de Barcelona e mostra que a cooperação vertical entre fornecedores e clientes se destaca na inovação quando comparada a inovação horizontal com instituições de pesquisas e competidores. E que as empresas cooperam mais na vertical, mas em uma base menos internacional. Foi identificado que novas ideias e melhorias de processo vêm de fora e não estão sendo desenvolvidas pelas empresas locais. Uma nova política de inovação será implantada para fortalecer o P&D local.
48	2000	Differential effects of the primary forms of cross functional integration on product development cycle time	J. Daniel Sherman William ESouder Svenn AJenssen	Aborda cinco formas de integração multifuncional que impactam no tempo do ciclo de desenvolvimento de produto: integração de P&D / marketing, integração de P&D / cliente, integração de P&D / fabricação, integração de P&D / fornecedor e integração de fornecedores e parcerias estratégicas. A integração no P&D do conhecimento de projetos anteriores explica o maior grau de variação no tempo do ciclo de desenvolvimento do produto, enquanto a integração de P&D / marketing e a integração de P&D / cliente explicaram o próximo maior grau de variação na redução do tempo de ciclo.
49	1999	Life-cycle management of supplier literature: the pertinent issues	Boston, O.P., Culley, S.J., McMahon, C.A.	O estudo aborda um estudo de caso de uma empresa situada no Reino Unido sobre o armazenamento, uso e organização de normas e informações técnicas de desenvolvimento pelo do fornecedor. O estudo mostra que utilizar informações antigas ou desatualizadas irão comprometer a qualidade do produto e que o fornecedor não tem uma boa gestão dos procedimentos de ciclo de vida do produto. O artigo menciona que não pode generalizar essa análise, mas menciona as consequências na qualidade do produto.
50	1998	An examination of collaboration in high-technology new product development processes	Jassawalla, A. R., Sashittal H. C.	Aborda a diferença entre colaboração e integração, mostrando que a colaboração foca na criação de conexões multifuncionais deixando de ser grupos isolados e fluxo de trabalho sequenciais/lineares, apresenta um framework para aumentar o nível de integração no NPD. O estudo mostra que altos níveis de integração não necessariamente irão ser equivalentes a altos níveis de colaboração. Entretanto, para conseguir um ambiente de colaboração depende da disposição do time e dos fatores organizacionais que afetam essa colaboração.
51	1997	From experience: How Canon and Sony drive product innovation through networking and application-focused R & D	Harryson, S.J.	O autor aborda estudo de casos da Canon e Sony e identificou que em ambas as empresas o time de P&D tem um programa de rotação de atividades para os engenheiros, indo do P&D para a produção, trabalhando em centros de excelência externos e principais fornecedores e também treinamento em vendas e marketing. Ambas as empresas são orientadas pelo mercado, ou seja, quase todos os projetos aprovados precisam ter alguma aplicação comercial identificada, as empresas também tem foco em trabalhar com protótipos na fase de pesquisa, para incentivar a troca de conhecimento do time de P&D e manufatura. Para amenizar a rotação dos engenheiros dos laboratórios para a produção (para levar tecnologias para processo e produtos), elas contam com o apoio de fortes parcerias externas, como pesquisadores universitários e fornecedores chaves para aquisição de novas tecnologias.

Fonte: elaborado pelo autor

A partir da pré-leitura dos artigos da Tabela 6, observou-se uma tendência de envolvimento de fornecedores tanto em projetos de NPD quanto em Inovação. Esta integração pode ser chamada por diferentes nomes, como: co-desenvolvimento ou do inglês *co-design*, parceria com fornecedores, integração de fornecedores no desenvolvimento de produto, colaboração, entre outros. Também mostra que o fornecedor pode participar de diferentes etapas do processo de desenvolvimento do produto.

Petersen, Handfield e Ragatz (2003) com base em estudos de casos concluíram que quanto maior o nível de conhecimento do fornecedor melhor será o compartilhamento de informações sobre tecnologia, fazendo com que o envolvimento do fornecedor nos times entregue melhores resultados. Quando as incertezas tecnológicas, as trocas de informações é mais provável e a participação de um fornecedor como um membro de uma equipe parece resultar no mais alto nível de benefícios.

Potter e Lawson (2013) mencionam que adotar práticas que tem como objetivo reduzir o nível de ambiguidade de conhecimento no projeto NPD melhora o desempenho do produto e do projeto.

Ragatz, Handfield e Scannell (2003) abordam a integração dos fornecedores no NPD e seus benefícios como redução de custo, ganho de qualidade, redução do tempo de desenvolvimento e melhoria no acesso e aplicação de tecnologias. Estudo realizado com 60 empresas mostrou que a grande diferença está em ter fornecedores como membros do time de NPD, sendo este o diferencial entre uma integração mais ou menos sucedida.

Un e Asakawa (2015) mostram que pesquisas e desenvolvimentos colaborativos com fornecedores e universidades apresentam impactos positivos no processo de inovação, enquanto que, esse processo com consumidores não apresentam impacto, enquanto que com competidores apresentam impacto negativo.

A literatura também comprova vários benefícios da integração de fornecedores, como diminuição do tempo de desenvolvimento, melhoria no nível da solução técnica do produto, na inovação, tornando mais competitivo em custo, apresentando soluções mais criativas para os problemas e compartilhamento de conhecimento. Mostrou também alguns benefícios desta metodologia associada a outras como, por exemplo, modularidade de projeto.

Por fim, também foram identificados alguns desafios desta integração a níveis de organização como gerenciamento da tecnologia, concorrência, investimento em comunicação, aumento do investimento em desenvolvimento de fornecedores, entre outros.

O objetivo deste trabalho é definir qual o melhor tipo de co-desenvolvimento e qual o melhor momento para o envolvimento dos fornecedores no processo de NPD ou inovação, e após a pesquisa e leitura, foram filtrados 12 documentos que falam sobre o modelo, sendo estes organizados conforme Tabela 7 onde a mesma apresenta a principal contribuição de cada um, o método utilizado no artigo, o ano da publicação, título e seus autores. Isso foi feito para direcionar qual a metodologia de coleta de dados utilizar para alcançar o objetivo proposto.

Tabela 7 - A principal contribuição de cada artigo e o método utilizado (continua)

Ano	Título do Artigo	Autores	Contribuição Principal	Método utilizado
2019	An Industry 4.0 maturity model proposal	Santos, R.C.; Martinho, J. L.	Modelo de maturidade com 41 variáveis e 5 dimensões: organizacional, estratégia, estrutura e cultura, força de trabalho, fábricas inteligentes, processos inteligentes e produtos e serviços inteligentes. O modelo é útil para fazer um diagnóstico inicial e estabelecer um roadmap de implementação.	Entrevistas, questionários e testes em campo
2018	Engineering change management maturity assessment model with lean criteria for automotive supply chain	Tavčar, J., Demšar, I., Duhovnik, J.	Apresenta um modelo para avaliar o nível de maturidade de um gerenciamento de modificações de engenharia enxuto.	Pesquisa e estudo de caso
2017	Managing evolutionary paths in Sales and Operations Planning: key dimensions and sequences of implementation	Danese, P.; Molinaro, M.; Romano, P.	Três estudos de caso das transições de planejamento de vendas e operações com diferentes estágios de maturidade inicial e de objetivo foram comparados. Os resultados demonstram que o grau de serialidade versus paralelismo entre ações em diferentes dimensões das operações durante a transição depende do estágio de evolução do processo de planejamento de vendas e operações. O estudo também comunica os gerentes a não subestimar a criticidade da dimensão de pessoas e organização, cuja importância cresce à medida que o nível de maturidade aumenta.	Estudo de caso, entrevistas e observações in loco
2016	Team diversity and manufacturing process innovation performance: the moderating role of technology maturity	Lee, J. Y.; Swink, M.; Pandejpong, T.	Estuda como a maturidade tecnológica nos projetos de inovação do processo de manufatura versus os impactos de diferentes tipos de diversidade de equipe.	Questionários e entrevistas
2014	Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical IT systems	Boyson, S.	Modelo de capacidade / maturidade para gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos cibernético.	Pesquisas em campo e acadêmica

Tabela 7 - A principal contribuição de cada artigo e o método utilizado (conclusão)

2013	Organising, valuing and improving the engineering design process	David, M.	Método para estruturar atividades cooperativas com o objetivo de melhorar seu desempenho com o uso da ISO 9001 e integração do modelo de maturidade de capacidade (CMMI).	Simulação
2012	A reference model to determine the degree of maturity in the product development process of industrial SMEs	Oliveira, A.C.D., Kaminski, P.C.	Modelo para suportar pequenas e médias indústrias, o qual tem uma ferramenta para diagnóstico do estágio de maturidade do setor de desenvolvimento de produto em pequenas e médias indústrias.	Exemplo de aplicação em uma SME de São Paulo e um estudo de caso de uma SME.
2012	A review of product-service systems design methodologies	Vasanth, G.V.A., Roy, R., Lelah, A., Brissaud, D.	Modelo de maturidade para PSS (sistemas de serviços de produto) com 20 dimensões onde apenas 3 são aprofundadas: processos de design para integrar produtos e serviços, definições de novas terminologias e considerações referente ao planejamento e design das fases do ciclo de vida.	Revisão de 8 metodologias para identificar necessidades em comum
2011	Effectiveness of different development paths in continuous improvement: Empirical results from a (new) methodological approach	Aloini, D., Martini, A., Pellegrini, L.	Contribuição para modelo empírico de desenvolvimento de melhoria contínua	Estudo de casos e pesquisas
2004	Barriers and levers towards knowledge management configurations: A case study-based approach	Martini, A.; Pellegrini, L.	Para a configuração de gerenciamento de conhecimento existe uma correspondência entre a configuração esperada do modelo e a intenção planejada pela empresa. O estudo analisa o que dificulta a transição das empresas em direção à abordagem que melhor se adequa à sua situação contingente. As principais barreiras estão no nível da tendência da indústria, falta de cultura dos usuários e perda de campeões e os principais facilitadores são a interação social entre os funcionários, as pressões da sede, os comprometimentos dos altos executivos, o desenvolvimento tecnológico e a maturidade das tecnologias de informação e comunicação.	Estudo de casos e entrevistas.
1994	Quality in research: an empirical study	Miller, R.	Estudo focado na qualidade em R&D e também aborda discussão sobre o modelo de maturidade do gerenciamento de R&D.	Pesquisa em empresas e entrevistas
1993	Strategy making and environment: an organizational life cycle perspective	Gupta, Y.P., Chin, D.C.W.	Estudo aborda a relação entre análise e inovação versus o ambiente da empresa.	Pesquisa em empresas

Fonte: elaborado pelo autor

A partir da análise dos artigos da Tabela 7, conclui-se que o modelo de maturidade pode ser utilizado para diagnóstico ou construções de *roadmap*. Conforme Santos e Martin (2019), análise de situação conforme David (2013), de planos de implementação, também suportam gerenciamento de riscos como menciona Boyson (2014).

A construção de *roadmap* pode ser feita de diferentes formas de acordo com o objetivo de cada estudo. Entre os métodos utilizados para a construção conforme a coluna “Método Utilizado” mostrado na Tabela 7 estão: pesquisas, entrevistas, estudos de casos, revisão de metodologias e simulações.

Observa-se claramente que a pesquisa e entrevistas é um método abordado pela grande maioria dos artigos para a construção dos modelos, conforme mencionado por Santos e Martin (2019), Tavčar, Demšar e Duhovnik (2018), Boyson (2014), entre outros, o que nos direciona para a coleta de dados no modelo de entrevistas e as pesquisas que também serão abordados no capítulo 3.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão abordados os modelos de desenvolvimento de novos produtos, tipos de desenvolvimento, integração dos fornecedores neste processo, bem como seleção de fornecedores, processo de integração e benefícios. Também serão apresentados os tipos de desenvolvimento com fornecedores, suas vantagens e desvantagens e o impacto destes nos processos de inovação.

O envolvimento cedo do fornecedor no NPD requer recursos e conhecimentos prévios para conseguir acelerar o cronograma de pesquisa e desenvolvimento e permitir o compartilhamento de riscos. Ao levar em consideração fatores como capacidade do time, previsão de receita, concorrência e incerteza técnica, é preciso analisar as opções reais para entender em qual estágio incluir o fornecedor (CHIANG; WU, 2016).

Tranekjer e Sondergaard (2013) mostraram que mais de 60% das empresas envolvem fornecedores ou clientes nos mais importantes NPD desenvolvidos. Já com foco na força do relacionamento com o parceiro, que está relacionada ao desempenho no nível do projeto, demonstraram que para 42,1% das empresas o parceiro mais importante é um cliente, e para 36% das empresas, é um fornecedor.

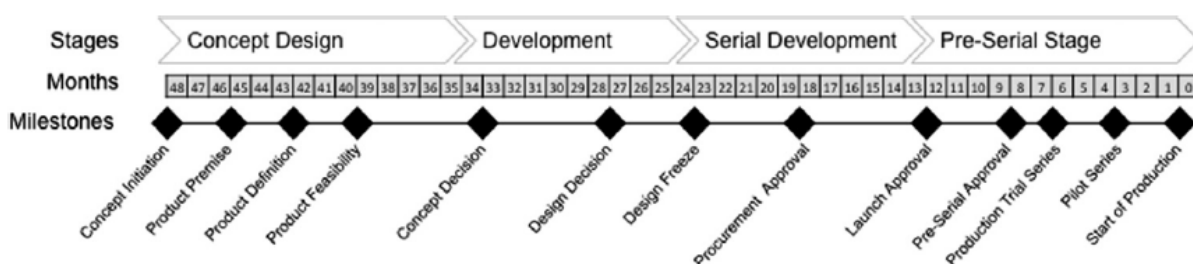
O modelo de maturidade será utilizado para ajudar a entender qual o melhor momento para envolvimento dos fornecedores e qual o tipo de colaboração seria a melhor escolha para as empresas/projetos. Por esta razão, neste capítulo também serão apresentados o modelo de maturidade, conceitos, exemplos de aplicações e benefícios deste método.

#### 3.1 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

A literatura apresenta diferentes tipos e processos de desenvolvimento de novos produtos e inovação. Como discutir estes fluxos não é o foco principal deste trabalho, apenas dois processos foram escolhidos para representar como estes fluxos são caracterizados. Dessa forma, esses processos foram escolhidos perante os modelos tradicionais por trazerem uma versão mais atual dos modelos de desenvolvimento, uma vez que também é possível observar referências às linhas dos modelos tradicionais da literatura.

Entre eles está Hertenstein e Williamson (2018), que apresenta o processo de desenvolvimento automotivo que levam normalmente 48 meses para do início do conceito ao início da produção, excluindo o processo de pré-decisão a nível estratégico que inclui estudos de design, pesquisa de mercado e tecnologia, conforme Figura 4. Este processo de desenvolvimento apresenta de maneira simplificada e de fácil entendimento os detalhes (*milestones*) dos 4 estágios do desenvolvimento do produto.

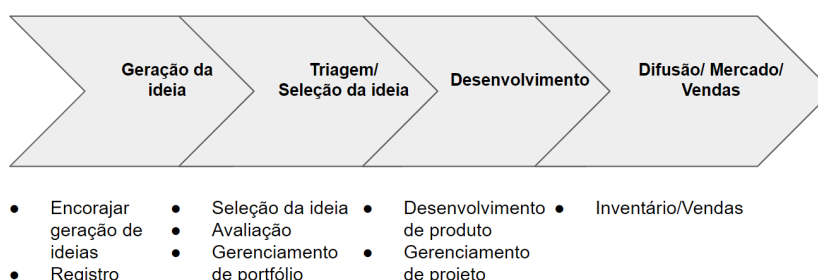
Figura 4 - Processo de desenvolvimento automotivo



Fonte: (HERTENSTEIN; WILLIAMSON, 2018)

O segundo é o processo de inovação tradicional de acordo com Salerno et al. (2015), conforme Figura 5, o qual representa de forma simplificada o processo que vai da geração da ideia até a venda do produto, muito similar aos processos tradicionais de desenvolvimento de novos produtos que vai da geração a ideia até a venda do produto final.

Figura 5 - Processo tradicional de desenvolvimento de inovação



Fonte: adaptado de Salerno et al. (2015)

Os processos de desenvolvimento de Hertenstein e Williamson (2018) e Salerno et al. (2015), Figuras 5 e 6, respectivamente, mostram de maneira simples e clara as principais etapas de desenvolvimento de novos produtos, um deles com uma detalhamento maior do que o outro, mas os dois apresentam as etapas macros

e um pequeno detalhamento de cada fase desde o conceito de geração de ideia e conceito até a produção e venda, sendo o conhecimento destes processos fundamental para a construção do modelo que este trabalho propõe. Através de uma análise superficial, podemos considerar que os 4 estágios propostos por Hertenstein e Williamson (2018) caberiam na etapa chamada de desenvolvimento por Salerno et al. (2015), ou seja, ambos os modelos podem ser complementares.

O modelo do Hertenstein e Williamson (2018) servirá de referência para a construção deste projeto por apresentar um melhor detalhamento das etapas, sendo elas apresentadas em *gates* e *milestones*, que facilita o entendimento das entregas de cada etapa, visto que o principal foco do presente trabalho é o envolvimento dos fornecedores nas etapas de desenvolvimento.

### 3.2 TIPOS DE DESENVOLVIMENTOS DE PRODUTO COM ENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES

Existem diferentes tipos de desenvolvimentos, sejam eles com maior ou menor envolvimento dos fornecedores nos processos e fases do desenvolvimento, os quais estão relacionados com o nível de conhecimento de cada empresa no assunto, disposição em compartilhar informações, infraestrutura e estratégia da empresa. Nesta seção serão apresentadas duas classificações apresentadas pela literatura para os tipos de desenvolvimento com o envolvimento dos fornecedores.

Segundo Petersen, Handfield e Ragatz (2004), o nível de responsabilidade do fornecedor no desenvolvimento do produto está associado ao tipo de desenvolvimento abordado, conforme Figura 6. O envolvimento dele pode ser nulo, ou seja, nenhum envolvimento do fornecedor no processo de desenvolvimento até o formato, onde todo o projeto é conduzido pelo fornecedor, a partir apenas da especificação fornecida pelo cliente.

Onde, de acordo com Petersen, Handfield e Ragatz (2004), os níveis de responsabilidade do fornecedor no processo são os seguintes:

“*White Box*” - as decisões de especificações e projetos são feitos pelo comprador e o fornecedor lidera apenas as discussões sobre especificações e requisitos.




“*Gray Box*” - decisões sobre o projeto e especificação podem ser compartilhadas, também pode acontecer o compartilhamento de informação e tecnologia.

“*Black Box*” - fornecedor recebe os requisitos do cliente, e a responsabilidade fica com o fornecedor em que apenas algumas revisões e concordâncias de especificações acontecem entre fornecedor e cliente.

Figura 6 - Tipos de desenvolvimento

Nenhum	“ <i>White Box</i> ”	“ <i>Gray Box</i> ”	“ <i>Black Box</i> ”
Sem envolvimento do fornecedor.	Integração informal do fornecedor. O comprador realiza “consulta” sobre o seu projeto com o fornecedor.	Integração do fornecedor formalizada. Desenvolvimento em conjunto entre fornecedor e comprador.	O projeto é conduzido pelo fornecedor baseado na especificação de performance do comprador.


 Aumento da responsabilidade do fornecedor

Fonte: adaptado de Petersen, Handfield e Ragatz (2004)

O nível de conhecimento exigido para cada tipo de desenvolvimento, bem como o conhecimento compartilhado em cada tipo de desenvolvimento foram explorados por Dain e Merminod (2014). Conforme Figura 7 observa-se que o nível de conhecimento transferido, traduzido e transformado é maior para o *Gray Box*, seguido do *Black Box* e por fim *White Box*.

Figura 7 - Níveis de compartilhamento de conhecimento de acordo com a configuração de envolvimento do fornecedor

Framework conceitual			
Conhecimento Compartilhado	Black Box	Gray Box	White Box
Transferência de Conhecimento	Alto	Alto	Médio
Tradução de conhecimento	Alto	Alto	Médio
Transformação de Conhecimento	Médio	Alto	Limitado
Dinâmica do Compartilhamento de Conhecimento	Transferência de conhecimento necessita de tradução de conhecimento	Transferência, tradução e transformação de conhecimento são combinados em um processo cíclico	Transferência de conhecimento potencialmente gera tradução de conhecimento

Fonte: adaptado de Dain e Merminod (2014)

Segundo Tavčar, Demšar e Duhovnik (2018) na empresa automotiva existem diferentes relações entre fabricantes e fornecedores, como:

1 - Fornecedor de peças: fabrica a peça de acordo com os requisitos e especificações do cliente;

2 - Fornecedor de peças e desenvolvedor (nível de componente): requisitos são fornecidos pelo cliente, enquanto o desenvolvimento e os testes, pelo fornecedor;

3 - Fornecedor de sistema e módulo: capaz de conduzir um processo complexo de desenvolvimento de acordo com a especificação e gerenciar vários subfornecedores, e por fim;

4 - Fornecedor de serviços de engenharia: a comunicação entre o cliente e este tipo de fornecedor são na maioria dos casos iguais ao item 2 e 3.

A classificação que Tavčar, Demšar e Duhovnik (2018) apresenta é similar a da Petersen, Handfield e Ragatz (2004), entretanto com uma nomenclatura diferente, mas ambos mostram que o envolvimento do fornecedor pode ser mínima ou até mesmo sendo ele o responsável por todo o desenvolvimento.

A classificação de *White, Gray and Black Box* apresentada por Petersen, Handfield e Ragatz (2004) foi a escolhida para ser utilizada neste trabalho por tratar-se de uma classificação simples, comum na literatura e também conhecida pela indústria.

### 3.3 INTEGRAÇÃO DE FORNECEDORES

Nesta seção, serão abordados quais os benefícios da integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento, como selecionar os fornecedores para participar deste processo, como efetivamente realizar esse processo de integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento, e por fim, os desafios dessa integração.

#### 3.3.1 Benefícios da Integração de Fornecedores em NPD

Lawson, Krause e Potter (2014) comentam que o desenvolvimento de fornecedores influencia os resultados do NPD da empresa indiretamente por meio de melhorias nos recursos criativos de solução de problemas de um fornecedor. Ou

seja, as empresas aproveitam as suas atividades de desenvolvimento de fornecedores, integrando as ideias criativas e as novas tecnologias de seus fornecedores em seus projetos de NPD. As trocas bilaterais específicas de relacionamento são importantes fontes de vantagem competitiva, e investimentos na atualização dos recursos de NPD de um fornecedor não influenciam especificamente nas métricas de desempenho do NPD. Entretanto, surgem indiretamente através dos fornecedores com mais experiência tecnológica que podem fazer atividades criativas de solução de problemas contribuindo com tecnologia valiosa.

Com o aumento da terceirização global de inovação e uma mudança significativa em direção às redes de inovação orientadas a fornecedores e à inovação aberta, agora os fornecedores estão desempenhando papéis importantes na geração de inovação nas cadeias de suprimentos globais (JEAN; SINKOVICS; HIEBAUM, 2013).

A partir de dados coletados de empresas canadenses de alta tecnologia, tem-se uma forte hipótese de que o envolvimento do cliente no projeto ajuda no desenvolvimento de novos produtos com alta capacidade de inovação incremental, mas prejudica no ponto de vista da capacidade de inovação radical. Por outro lado, o envolvimento do fornecedor no projeto é positivo para o desempenho de novos produtos, tanto com alta capacidade de inovação incremental quanto radical (MENGUC; AUH; YANNOPOULOS, 2013).

De acordo com Bengtsson, Lakemond e Dabhilkar (2013) os recursos internos de integração de conhecimento para integrar fornecedores inovadores aumentam o impacto destes no desempenho da inovação das empresas. Estudos mostram que a habilidade no envolvimento e gerenciamento de fornecedores no NPD, na avaliação e no desenvolvimento de fornecedores inovadores e, até certo ponto, na tomada de decisões, ajuda as empresas a aproveitar melhor a capacidade de inovação dos fornecedores do que outras empresas, e também mostra que o efeito do aumento das capacidades internas é evidente quando se trabalha com produtos caracterizados por alta incerteza tecnológica.

Conforme apresentado, conclui-se que existem diferentes tipos de benefícios desta integração, seja potencializar o que já existe de bom no time e/ou reforçar o conhecimento existente, podendo assim gerar um diferencial competitivo. Também é possível reforçar a capacidade técnica interna, acelerar o NPD e trazer a possibilidade de uso da infraestrutura do fornecedor (laboratórios, testes,

manufatura...). Destaca-se ainda, a possibilidade de redução da complexidade do processo de desenvolvimento, quando se move uma parte do projeto para o fornecedor as quais não foram mencionadas.

### **3.3.2 Seleção de Fornecedores**

Pelos resultados de Petersen, Handfield e Ragatz (2003), para a integração de um fornecedor em um projeto NPD, é preciso uma avaliação formal detalhada e seleção de possíveis fornecedores. Inicialmente, apenas fornecedores confiáveis e com histórico comprovado devem ser considerados para participar. Critérios importantes a serem considerados: nível relativo de experiência e capacidade do fornecedor no desenvolvimento de novos produtos e o conhecimento de uma determinada tecnologia.

Por meio da interação entre atividades de inovação colaborativa, compartilhamento de conhecimento, capacidade de inovação colaborativa e desempenho da inovação, estas foram identificadas como muito importantes no desempenho da inovação colaborativa entre empresas e cadeias de fornecedores (WANG; HU, 2020).

Jean, Sinkovics e Hiebaum (2013) mostram que o envolvimento dos fornecedores no projeto e desenvolvimento de produtos contribui para uma maior qualidade e inovação de produtos.

Com base na pesquisa, usando dados de fornecedores de componentes automotivos da MNE na China, os resultados mostraram que o envolvimento do fornecedor no processo de co-desenvolvimento possui um relacionamento invertido com formato de “U” com a inovação de produtos (mercados emergentes). Isso acontece porque pode ser bom para os fornecedores, por meio do compartilhamento e criação de conhecimento, mas durante o processo corre o risco de vazamento de conhecimento devido a proteção legal insuficiente em mercados emergentes, ou seja, parceiros locais vazando o conhecimento de parceiros estrangeiros para outras empresas locais. Logo, estes dois riscos (vazamento do conhecimento e custos de superação da mentalidade protetora local) podem limitar a integração com parceiros estrangeiros (JEAN; SINKOVICS; HIEBAUM, 2013).

O processo de seleção é uma etapa muito importante para a definição de fornecedores parceiros, pois além do conhecimento técnico do fornecedor e

experiência, também tem a proteção intelectual associada aos projetos de novos desenvolvimentos e inovação. Por isso, este processo de seleção acaba sendo um diferencial para o sucesso do processo de integração dos fornecedores no desenvolvimento.

### **3.3.3 Processo de Integração**

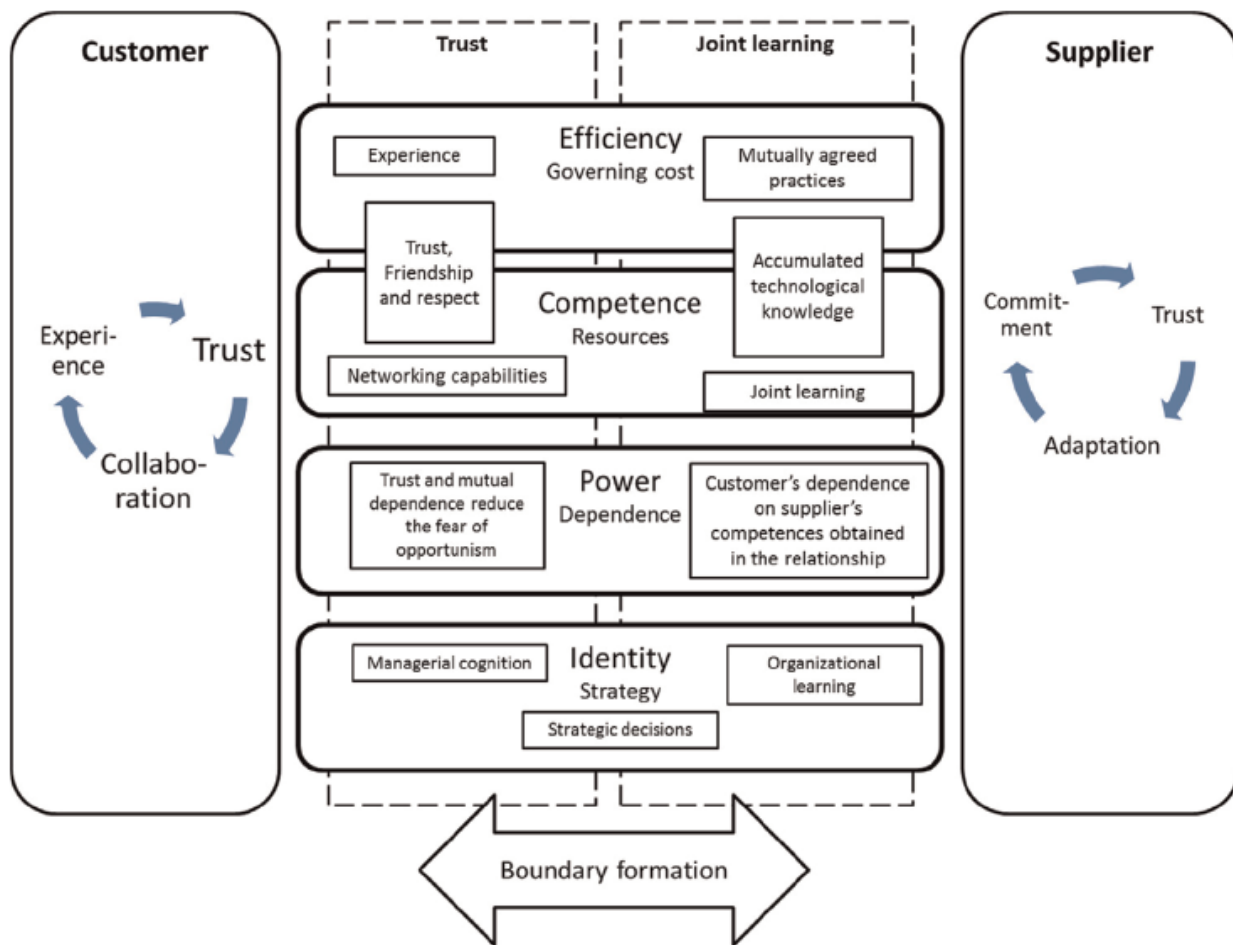
Nesta seção serão apresentados 4 processos de integração de fornecedores identificados na literatura, com um breve detalhamento da abordagem e o racional utilizado por cada um deles.

O primeiro deles é o estudo feito por Bäck e Kohtamäki (2015), com base em estudo de longo prazo do desenvolvimento colaborativo com fornecedores, através do estudo de casos baseado nas concepções de competência, eficiência, poder e identidade, foi possível identificar diversos fatores para explicar a formação de fronteiras entre cliente e fornecedor, representado na Figura 8.

A seguir, o estudo mostra a junção de uma segunda teoria que é da confiança e aprendizado conjunto e a correlação entre elas. Os resultados destacam a importância da experiência no longo prazo, a confiança em colaborar, e desenvolvimento relacional das empresas no contexto da colaboração em pesquisa e desenvolvimento.

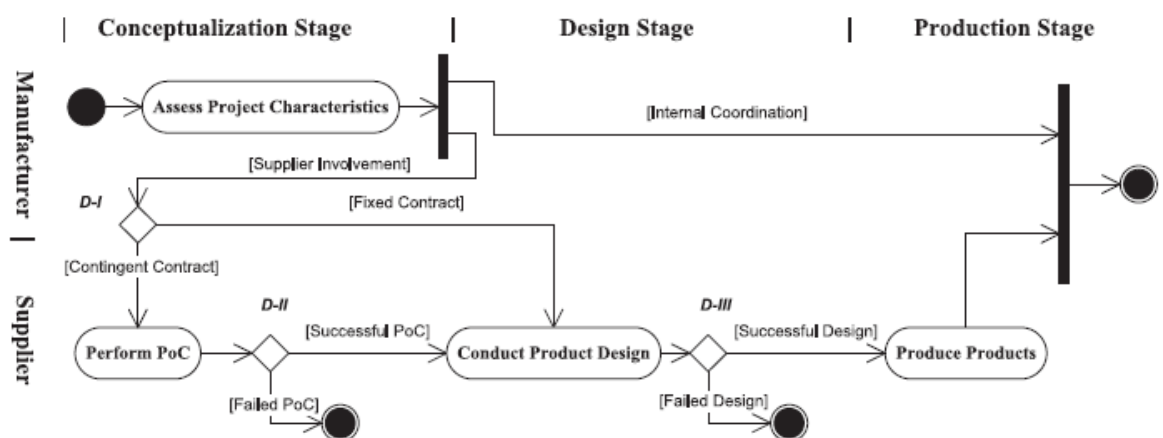
O segundo processo é definido pelo modelo de integração de Chiang e Wu (2016), conforme Figura 9, onde existe 3 pontos de decisão, em que: o ponto de decisão D-I pode ser um contrato fixo onde o fornecedor faz o design e a produção dos principais componentes; ou um contrato de conceito que pode levar a estágios de design e produção. No ponto de decisão D-II, o fornecedor trabalha no refinamento dos conceitos por um tempo e preço definidos. Se for possível obter inovação, o projeto passa para a fase de design, caso contrário, é cancelado. Já o ponto de decisão D-III é onde o fornecedor aloca recursos e esforços para o desenvolvimento do projeto. Caso um bom projeto seja feito este vai para produção, caso contrário, é cancelado.

Figura 8 - Fatores que afetam a formação de fronteiras entre fornecedores e clientes em trabalhos no longo prazo



Fonte: (BÄCK; KOHTAMÄKI, 2015)

Figura 9 - Processo de desenvolvimento de produto



Fonte: (CHIANG;WU,2016)

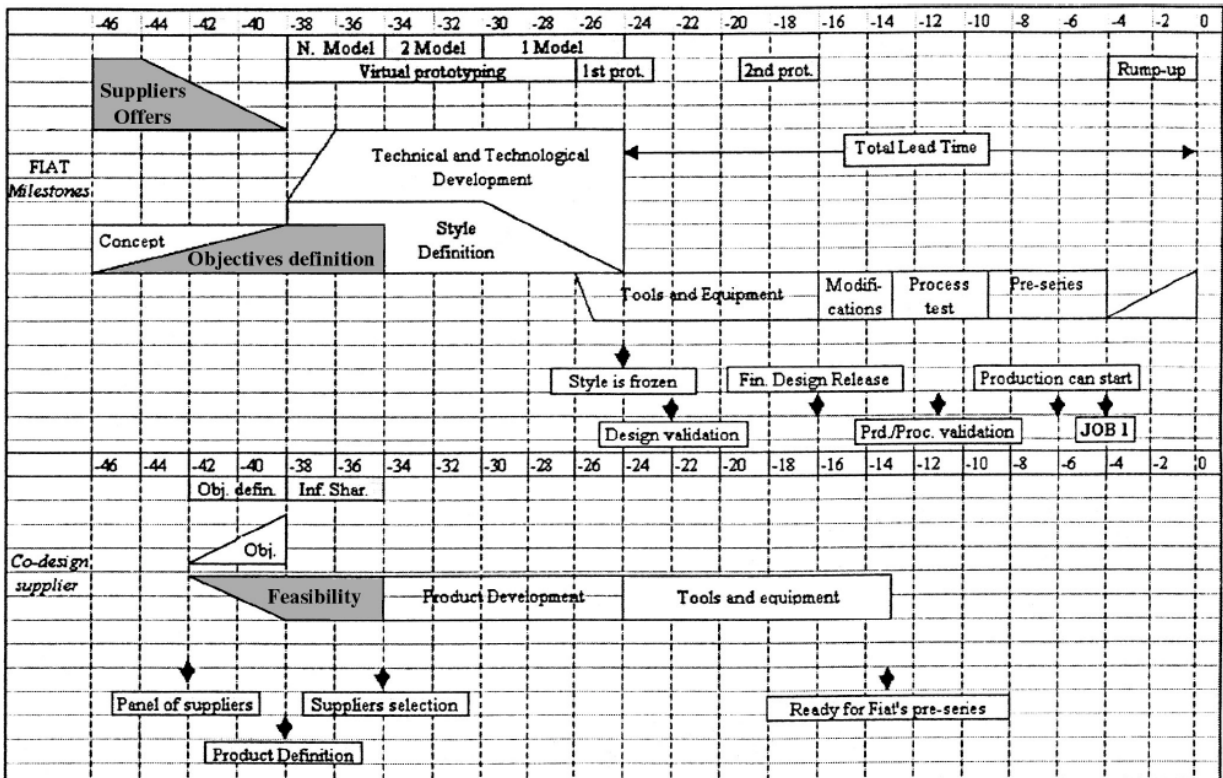
O terceiro processo é definido por Caputo e Zirpoli (2002), os quais consideram que o envolvimento precoce dos fornecedores no desenvolvimento e no fornecimento de *Black Box* contribuiu para a melhoria da integridade e qualidade do subsistema e reduziu os prazos de entrega na Fiat. O envolvimento dos fornecedores foi motivado pela pressão competitiva, por custo e um ambiente de complexidade. O objetivo estratégico da Fiat de se tornar um integrador de sistemas com uma liderança baseada no estilo de seus modelos significava: ter fornecedores capazes de desenvolver todo o subsistema com total autonomia e reduzir o tempo de NPD desde a definição do estilo ao lançamento. Ou seja, a Fiat precisou envolver os fornecedores no processo de NPD para reduzir a complexidade do negócio (montar sistemas pois a tecnologia é muito cara e complicada para gerenciar internamente) para focar no desenvolvimento de competências estratégicas.

Na Figura 10 é apresentado o processo de envolvimento dos fornecedores no processo de NPD da Fiat onde é possível observar como acontece esse envolvimento de fornecedores. Este fluxo de co-desenvolvimento com fornecedores inicia-se com um painel com fornecedores, definição do produto, seleção dos fornecedores e indo até ter o produto pronto para validação da Fiat. Também é possível observar como esse fluxo acontece em paralelo com o fluxo de desenvolvimento de produto da Fiat.

Ainda segundo Caputo e Zirpoli (2002), uma implementação bem-sucedida das decisões de terceirização depende de um entendimento claro da lógica da terceirização e do uso consistente de técnicas relacionais. O estudo de caso da Fiat mostra que a decisão de "fabricar ou comprar" (estratégias de fabricação e gerenciamento da cadeia de suprimentos) deve ser analisada de maneira unificada.

Conforme o processo apresentado na Figura 11, pode-se concluir que o processo de desenvolvimento se dar *milestones* e que os fornecedores são envolvidos desde o conceito e finalizam a sua entrega quase no início da liberação para produção, ou seja, eles acompanham quase todo o processo de desenvolvimento.

Figura 10 - Processo de NPD da Fiat com o envolvimento de fornecedores

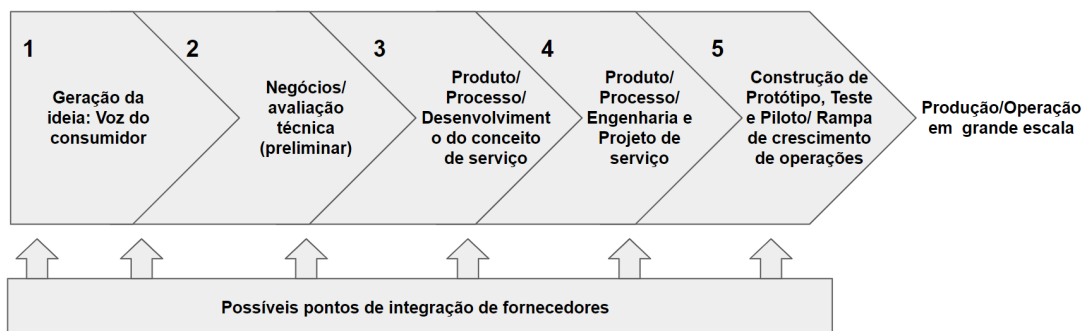


Fonte: (CAPUTO; ZIRPOLI, 2002)

Por fim, o quarto e último processo é o de Petersen, Handfield e Ragatz (2004), onde a integração dos fornecedores no NPD pode acontecer em qualquer etapa do desenvolvimento. Além disso, ressalta-se a criticidade da seleção do fornecedor, a qual não deve considerar apenas as capacidades, mas também a cultura do fornecedor, pois isso vai acabar impactando na habilidade de interagir com a empresa.

Conforme Figura 11, apresentando uma flexibilidade na integração com base no objetivo a ser alcançado.

Figura 11 - Processo de desenvolvimento de novos produtos



Fonte: adaptado de Petersen, Handfield e Ragatz (2004)



A partir da análise dos 4 processos de desenvolvimento com a integração de fornecedores, todos eles mostram a possibilidade de integração em diferentes fases ou até mesmo em todas as fases, entretanto, nenhum dos modelos deixa claro com base em quais critérios essa decisão deve ser tomada.

O estudo de Lau, Tang e Yam (2010) demonstrou que o compartilhamento de informações e o co-desenvolvimento de produtos afetam o desempenho direta e indiretamente e que a integração com fornecedores pode aumentar o desempenho do atual produto e a inovação do produto ao mesmo tempo. Os gerentes de projeto devem salientar mais esses processos principalmente quando relacionados à inovação de produtos, considerando envolver fornecedores e clientes nos estágios iniciais do desenvolvimento. Além disso, o compartilhamento de informações com fornecedores também é importante no desenvolvimento de produtos.

Conforme mencionado nesta seção, existem vários desafios intrínsecos ao processo de desenvolvimento de novos produtos com a parceria de fornecedores como compartilhamento de informações sigilosas, compartilhamento de ativos, o modelo dessa integração, colaboração, entre outros, são essenciais para garantir o sucesso do processo. Por isso, esse processo de envolvimento de fornecedores no processo de desenvolvimento de novos produtos deve acontecer de forma estruturada e embasada para que os benefícios do processo sejam coletados conforme expectativa da empresa ou projeto. Ou seja, definir qual é o melhor momento para o envolvimento dos fornecedores e qual nível desse envolvimento é importante para garantir que os fornecedores adequados sejam selecionados, as expectativas das entregas de ambas as partes (empresa e fornecedor) estejam alinhadas.

### 3.4 MODELO DE MATURIDADE

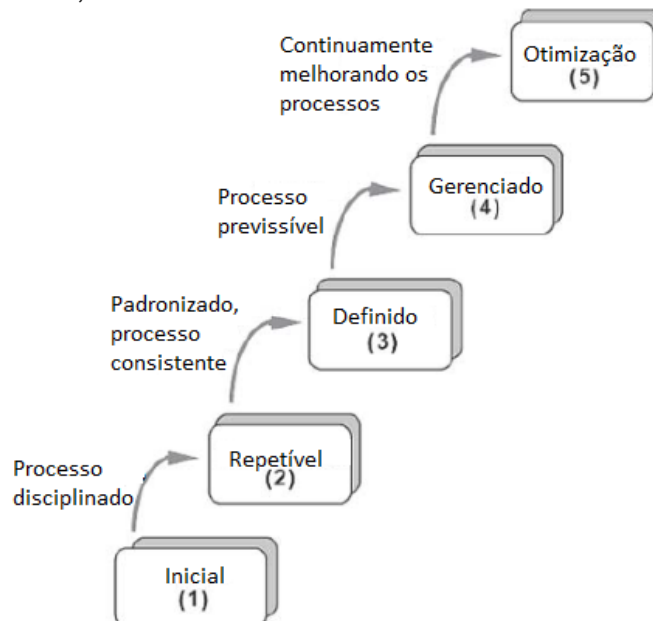
O modelo de maturidade foi o método utilizado neste trabalho, pois por meio dele é possível visualizar o estado atual do projeto bem como a métrica que frequentemente é apresentada em níveis e também o que é necessário para subir para os próximos níveis. Ou seja, por meio do modelo de maturidade conseguimos representar de forma visual o nível de maturidade do projeto e a partir desta informação definir a melhor estratégia para o projeto. Esta seção apresenta uma

breve introdução de alguns modelos de maturidade que serão utilizados como referência para a construção do Modelo de Maturidade deste trabalho.

Segundo Hynds et al (2014), o modelo de maturidade descreve o desenvolvimento de habilidades específicas dentro da organização ao longo do tempo. Os modelos de maturidade baseiam-se em dados empíricos do estudo de empresas que exibem diferentes níveis da habilidade de interesse, sendo o modelo utilizado com quatro níveis: início, aprimoramento, sucesso e liderança. Cada nível faz referência a um conjunto de comportamentos, processos, ferramentas e resultados que uma empresa precisa demonstrar para uma competência específica.

Para David (2013), o modelo de maturidade capacitiva (CMM) foi levado para o desenvolvimento de sistemas de engenharia, em que estabelece um conjunto de áreas que devem ser trabalhadas para determinar o nível de maturidade de suas práticas e melhorar os seus processos. O modelo proposto conforme Figura 12 tem 5 níveis de maturidade para estruturar o processo de desenvolvimento, sendo que o nível de maturidade é definido com um estado de evolução bem definido para obter um processo maduro, onde cada nível estabelece um conjunto de objetivos, que quando satisfeitos, estabilizam um importante componente do processo aumentando a capacidade do processo da organização.

Figura 12 - Modelo mostrando os 5 níveis de maturidade do *Capability Maturity Model*, utilizado em desenvolvimento de softwares



Fonte: adaptado de DAVID (2013)

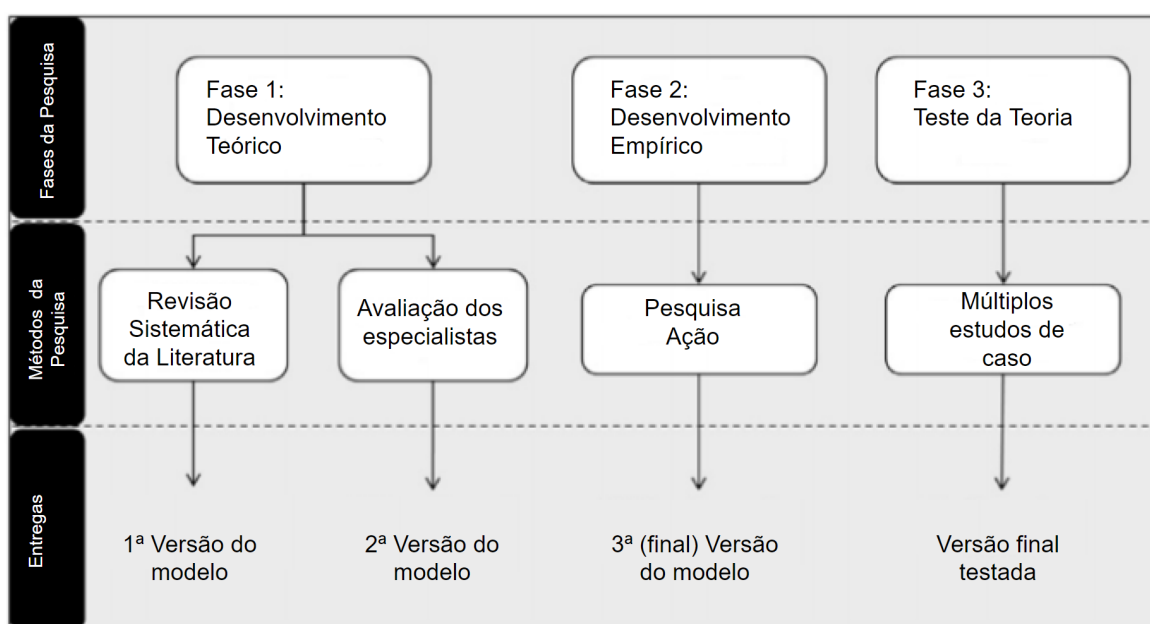
A Figura 12 apresenta de maneira gráfica como a evolução de um processo acontece. Neste caso, como o domínio do processo acontece desde uma etapa inicial até uma etapa otimizada, onde teremos um processo mais maduro, é quando se atinge uma etapa previsível de então aplicação de melhorias contínuas.

Para o presente trabalho, o entendimento sobre o modelo de maturidade é que ele é um modelo que permite diagnosticar qual o estágio atual de uma empresa e/ou projeto e, também, deixar claro o que é necessário para avançar nos estágios de maturidade, servindo de guia para tomada de decisão com base no estágio do projeto e no objetivo que precisa ser alcançado. A construção do modelo de maturidade apresenta alguns desafios que serão abordados na próxima seção deste trabalho.

### 3.5 DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE MATURIDADE

De acordo com Pigosso, Rozenfeld e Mcaloone (2013), para desenvolver um modelo de maturidade segue-se às 3 principais fases de pesquisa: desenvolvimento teórico, desenvolvimento empírico e teste da teoria, de acordo com a Figura 13.

Figura 13 - Esquema das fases da pesquisa, métodos e resultados da pesquisa



Fonte: adaptado de PIGOSSO; ROZENFELD; MCALOONE ( 2013)

Neste modelo é possível observar 3 fases distintas de elaboração do modelo: a primeira etapa é uma versão de revisão de literatura e revisão com especialistas

no assunto; na segunda etapa é proposto o modelo final e, na terceira fase, o modelo é então testado em múltiplos casos.

Pigosso e Mcaloone (2016) define uma abordagem PDCA (planejar-fazer-verificar-agir) em seis etapas para melhorar o perfil de maturidade ao longo do tempo, sendo elas: a primeira etapa diagnóstico do atual de maturidade; a segunda é a definição da maturidade desejada; a terceira é a implantação de um plano estratégico para implementação; a quarta é o planejamento de projetos de melhoria; quinta é a implementação e gerenciamento e, por fim, a sexta é o monitoramento e avaliação dos projetos de melhoria. Este ciclo pode ser rodado quantas vezes forem necessárias para ajudar a empresa atingir o nível de maturidade desejado.

Ambos os processos servirão de referência para a construção da conclusão, pois ambos os autores são complementares e até mesmo similares nas abordagens, as quais se ajustam aos objetivos e necessidades do presente trabalho.

### 3.6 CONTRIBUIÇÕES DA LITERATURA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS DE MATURIDADE

O FMEA avalia as várias condições que o produto será exposto e como ele irá performar sob essas condições, permitindo que os projetistas planejem um produto que resista além desses limites. Estes podem decidir quais materiais e componentes usar, dependendo do desempenho e custo, já os fornecedores com seu conhecimento mais detalhado dos componentes podem sugerir soluções mais baratas para solucionar os problemas identificados nos testes (TONI; NASSIMBENI, 2001).

Jayanth (2008) menciona que fatores que impactam o desempenho do NPD com o envolvimento de fornecedores, são: comunicação e compartilhamento de informações, envolvimento do projeto e infraestrutura.

Para Jean, Sinkovics e Hiebaum (2013) o co-desenvolvimento com o fornecedor tem um relacionamento invertido em forma de U com a inovação do produto, abordando ainda que a proteção do conhecimento, a confiança e a incerteza tecnológica influenciam a inovação do produto pelos fornecedores abordados na pesquisa.

Segundo Caputo e Zirpoli (2002), a Fiat precisou envolver os fornecedores no

processo de NPD para reduzir a complexidade do negócio (montar sistemas pois a tecnologia é muito cara e complicada para gerenciar internamente) para focar no desenvolvimento de competências estratégicas.

Ainda segundo Caputo e Zirpoli (2002), migrar algumas tecnologias para os fornecedores acabam não se tornando uma fraqueza ou risco quando o principal negócio não é o gerenciamento de uma tecnologia única, mas sim a capacidade de integrá-las (reuni-las) e quando se tem uma nova estratégia de gerenciamento de fornecedores.

Para Jayaram (2008), a integração do fornecedor é positiva para o desempenho do projeto NPD em custo do produto, qualidade de conformidade, qualidade do projeto e tempo de colocação no mercado.

Martinsuo e Ahola (2010) mencionam que ainda são necessárias pesquisas para conhecer melhor o papel das incertezas técnicas e de mercado que existem, e também as possibilidades de integração de fornecedores que trabalham com projetos de alta complexidade. É também abordado pelos autores a relação de conflito de interesses e riscos na integração de fornecedores.

Lau, Tang e Yam (2010) analisam de forma empírica os efeitos indiretos dos processos de integração de fornecedores e clientes no desempenho do produto (mediados pela inovação). Os estudos mostram que o desenvolvimento com fornecedores melhora o desempenho através da inovação.

Bengtsson, Lakemond e Dabhilkar (2013) concluem que para entregar inovação é preciso identificar e incorporar fornecedores inovadores (com ativos e recursos exclusivos e com relações com outros fornecedores da rede da empresa).

A partir destes autores foram identificadas as principais variáveis citadas que irão compor o modelo de maturidade para a integração de fornecedores em projetos de desenvolvimento de novos produtos. Estas variáveis foram extraídas destes 8 autores conforme mencionados nesta seção e validadas por especialistas que atuam na área de desenvolvimento de produtos, representadas na Tabela 8.

As variáveis mais específicas do desenvolvimento de produto como, por exemplo, metas de custo e qualidade, entre outras, não foram abordadas neste trabalho. Inicialmente porque, de forma geral, estes são números sensíveis para as empresas e também porque apenas as condições de mais alto nível (que impactam diretamente no envolvimento do fornecedor) foram abordadas para limitar o espaço de inferência do modelo.

Tabela 8 - Contribuições da literatura para o Modelo de Maturidade

Tradução para Variável do Modelo
Nível de conhecimento interno/Carência de conhecimento interno
Nível de infraestrutura
Necessidade de proteção intelectual
<i>Core business</i> da empresa
Capacidade/estratégia de manufatura
Tempo de desenvolvimento
Nível de complexidade do produto
Grau de inovação
Falta de recursos internos

Fonte: elaborado pelo autor

Com base nessa revisão da literatura, foram identificados os itens que foram citados como relevantes na decisão do processo de envolvimento dos fornecedores, sendo estas as variáveis do modelo. Como tais variáveis irão integrar o modelo e como serão definidas as métricas e demais detalhes da integração, serão abordados no capítulo 4.

## 4. PROPOSTA DO MODELO

O objetivo deste capítulo é descrever todas as etapas realizadas para a construção do modelo de maturidade, lembrando que o foco deste trabalho é responder a seguinte pergunta: qual é a melhor fase do processo de desenvolvimento de novos produtos para o envolvimento de fornecedores e qual o nível dessa integração?

### 4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA CRIAÇÃO DO MODELO

Para auxiliar na coleta e análise de dados deste trabalho, será utilizada a metodologia seis sigma, muito utilizada na indústria com foco em melhoria contínua. A metodologia será aplicada desde o planejamento do experimento, execução e também para a análise dos resultados.

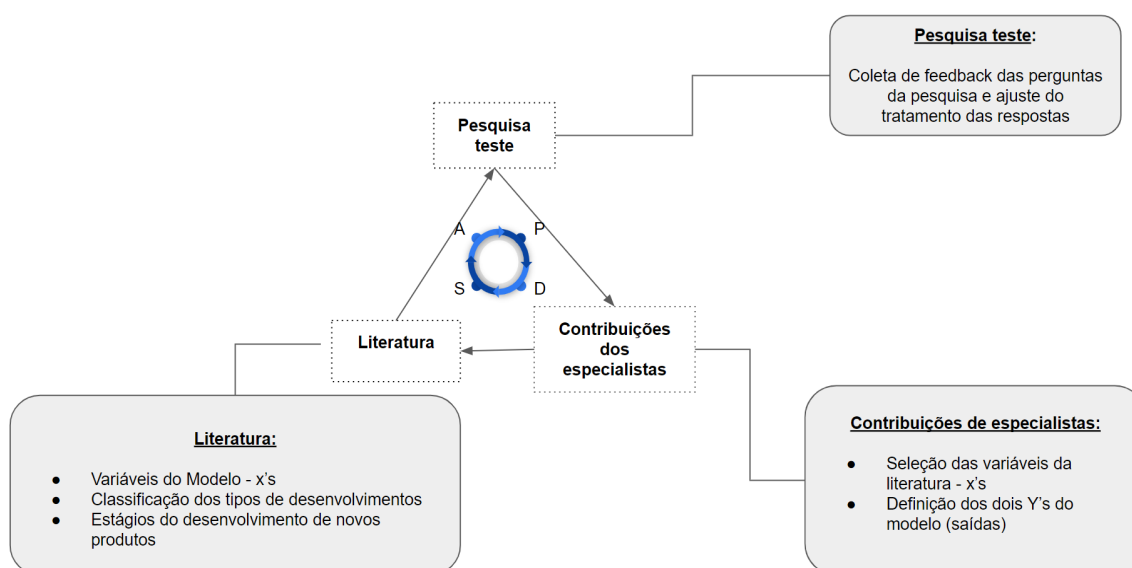
Para Mehrjerdi (2011) Seis Sigma define uma transferência função,  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  para as métricas de qualidade de um produto ou processo, onde as entradas os definem e os controlam. O método concentra-se em duas frentes: compreender quais entradas (x's) tem o maior efeito nas métricas de saída (y's) e controlar essas entradas para que as saídas permaneçam dentro de um limite de especificação.

Nesta seção serão abordadas as etapas da construção do Modelo de Maturidade em detalhes, desde o planejamento, metodologias de coleta de dados, definição das perguntas da pesquisa (questionário), elaboração do modelo preliminar, realização das pesquisas testes até a primeira versão do modelo.

### 4.2 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE

Os modelos são criados por meio do método de triangulação somado ao PDCA mencionado por Pigosso e Mcaloon (2016), conforme representado na Figura 14. O presente trabalho é uma triangulação de uma pesquisa através de questionário, informações coletadas na literatura somadas às contribuições dos especialistas.

Figura 14 - Representação da criação do Modelo de Maturidade



Fonte: elaborado pelo autor

Onde algumas versões foram criadas (*Plan*), testadas (*Do*) através de pesquisas chamadas testes, analisadas (*Check*) e melhoradas (*Act*) através da aplicação do ciclo PDCA, este ciclo foi rodado algumas vezes até a versão final, que é então apresentada neste trabalho. As demais etapas detalhadas para a construção do modelo estão descritas em detalhes na seção 4.3 deste capítulo.

#### 4.3 PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DO MODELO

Para tornar mais clara e reproduzível a construção do modelo de maturidade, será apresentado em 11 etapas. Estas 11 etapas são descritas para criação de um modelo de maturidade genérico para aplicação em empresas que trabalham com desenvolvimentos de novos produtos. Todas estas etapas da construção do modelo serão abordadas nesta seção, sendo elas:

**Etapa 1ª - Definição das perguntas que o modelo irá responder (Y's):** o modelo de maturidade tem como objetivo responderem "Y's" (saídas do modelo). Os "Y's" devem ser definidos com base nas perguntas que precisam ser respondidas através do modelo.

**Etapa 2ª - Definição das variáveis que impactam a resposta (x's):** para responder aos "Y's", busca-se então os "x's" que irão compor a função  $Y=f(x)$ , elas



podem ser identificadas na literatura, profissionais que atuam na área e/ou contribuições do autor.

**Etapa 3ª - Definição das variáveis que irão compor as respostas “Y’s” do modelo:** a partir da análise da literatura são mapeadas as possíveis respostas que o modelo de maturidade pode apresentar (“y’s”) como também, quais seriam os estágios e as variáveis que determinariam cada estágio (“x’s”) de maturidade da empresa/projeto que será avaliado.

**Etapa 4ª - Método de coleta de dados:** o procedimento utilizado para o levantamento de informações (base de dados) e quantificar os “x’s” que irão compor o modelo. Ou seja, definir como os dados que irão compor o modelo serão coletados, neste caso, será por meio de pesquisa.

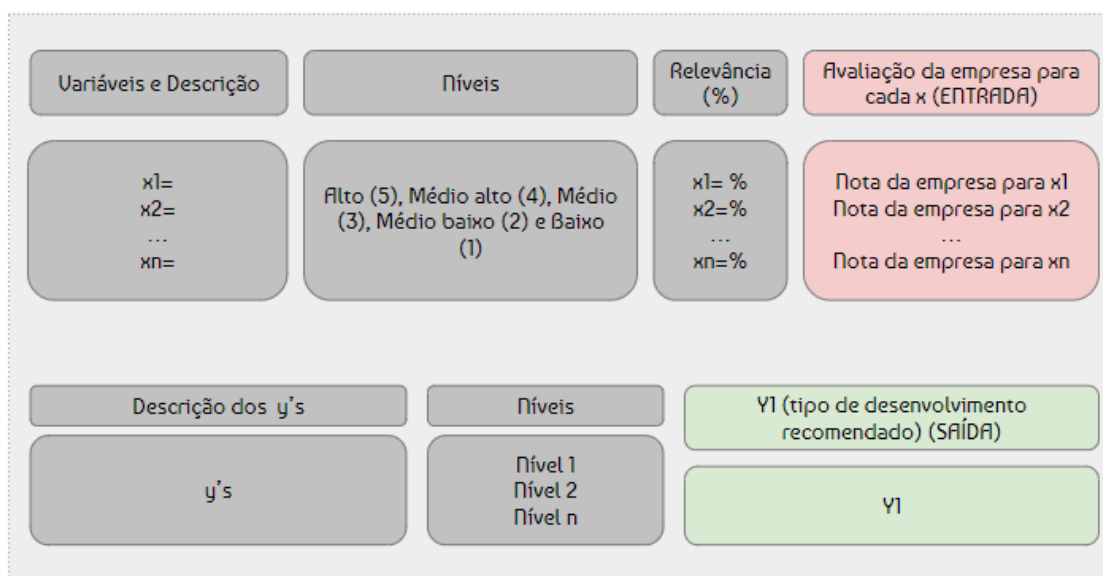
**Etapa 5ª - Planejamento da pesquisa:** criação de uma árvore de amostragem para representar como o experimento (pesquisa) será executado e como será feita a coleta dos dados.

**Etapa 6ª - Elaboração das perguntas da pesquisa:** a pesquisa servirá de base para compor a preparação do modelo de maturidade, algumas pesquisas testes devem ser rodadas para aprimoramento das perguntas, organização, refinamento do texto, clarificação dos questionários e ajustes seguindo a metodologia PDCA. Esta metodologia ajuda no ajuste das perguntas da pesquisa, para obter uma coleta de dados eficiente que permita elaborar conclusões relevantes para o tema.

**Etapa 7ª - Definição do público da pesquisa:** a definição das empresas que irão participar da pesquisa é muito importante, pois é através dela que será definido o espaço de inferência estudado. As pessoas que serão selecionadas para responder a pesquisa precisam ser especialistas no assunto abordado pela pesquisa para que consigam contribuir de forma objetiva para a construção do modelo.

**Etapa 8ª - Construção do modelo:** o modelo de referência para a construção do modelo de maturidade para o Y1 é representado conforme Figura 15.

Figura 15 - Modelo de referência de modelo de maturidade



Fonte: elaborado pelo autor

Onde as variáveis são detalhadas da seguinte forma: os "x's" foram as definidas na Etapa 2ª, juntamente com a descrição de cada um. A classificação dos níveis foi feita usando como referência a escala Likert onde foram definidos 5 níveis para a resposta da pesquisa ter discriminação, sendo eles: Alto (5), Médio alto(4), Médio(3), Médio baixo(2), Baixo(1).

A relevância é o peso de cada "x" deve ser definida através dos respondentes da pesquisa, conforme equações 2 e 3.

$$X1 \Rightarrow Ms = \frac{R1 + R2 + \dots + Rn}{n} \quad (2)$$

$$Xn \Rightarrow Ms = \frac{R1 + R2 + \dots + Rn}{n} \quad (3)$$

Onde:

$$X1 + X2 + X3 + \dots + Xn = 100\%;$$

Ms é a média simples;

n é o número de respondentes;

R é a resposta.

A avaliação da empresa/projeto são os dados que serão preenchidos pelos usuários do modelo, avaliados conforme os níveis de 1 a 5, para cada "x". Onde Y é a Média ponderada da nota da empresa (Equação 4) calculado com base nos

valores preenchidos pelo usuário do modelo para cada “x” e sua respectiva relevância.

$$MP = \frac{X1*R1 + X2*R2 + \dots + Xn*Rn}{R1 + R2 + \dots + Rn} \quad (4)$$

Onde:

MP é a média ponderada dos valores;

n é o número de respondentes;

R é a resposta.

O Y1 é então selecionado com base no valor encontrado em Y e em comparação a cada nível na parte inferior do modelo. Para os demais Y's, caso necessário, seguir o mesmo procedimento.

**Etapa 9ª - Definição da Relevância:** a definição da relevância será feita com base nas notas dos profissionais da área obtidas através da pesquisa. Sendo essas relevâncias as médias aritméticas das notas fornecidas pelos respondentes da pesquisa.

**Etapa 10ª - Definição dos Níveis:** a definição dos níveis será feita com base nas notas dos profissionais da área obtidas através da pesquisa. O cálculo dos níveis é feito uma média das médias, conforme equação 5.

$$Ms \text{ nível} = \frac{MsR1 + MsR2 + \dots + MsRn}{n} \quad (5)$$

Onde:

MsR1, MsR2... MsRn são as médias simples das respostas obtidas;

Ms nível é a média simples do nível;

n é o número de respondentes.

Onde o Ms deve ser calculado para cada nível respectivamente, conforme Tabela 9:

Tabela 9 - Resultado das Médias simples e definição dos níveis

Descrição	Média
Nível 1	MS nível 1
Nível 2	MS nível 2
Nível 3	MS nível 3

Fonte: elaborado pelo autor

A definição dos *Ranges* é feita através da subtração dos valores, conforme equações 6 e 7.

$$\text{Range 1} = Ms \text{ nível 1} - Ms \text{ nível 2} \quad (6)$$

$$\text{Range 2} = Ms \text{ nível 2} - Ms \text{ nível 3} \quad (7)$$

Onde o cálculo dos limites dos *Ranges* é feito então da seguinte forma, equações 8 e 9.

$$\text{Range Inferior nível 1} = Ms \text{ nível 1} - \frac{\text{Range 1}}{2} \quad (8)$$

$$\text{Range Inferior nível 2} = Ms \text{ nível 2} - \frac{\text{Range 2}}{2} \quad (9)$$

Na Tabela 10 apresenta a disposição final do resultado dos *Ranges* para cada nível.

Tabela 10 - Valores dos *Ranges* de cada Nível

Descrição	Média	Ranges
Nível 1	MS nível 1	(Range inferior nível 1) - (Ms nível 1)
Nível 2	MS nível 2	(Range inferior nível 1) - (Range inferior nível 2)
Nível 3	MS nível 3	(Range inferior nível 2)

Fonte: elaborado pelo autor

A definição das notas finais que irão compor o modelo são feitas com base nos valores dos *Ranges*, conforme Tabela 11:

Tabela 11 - Valores das Notas finais

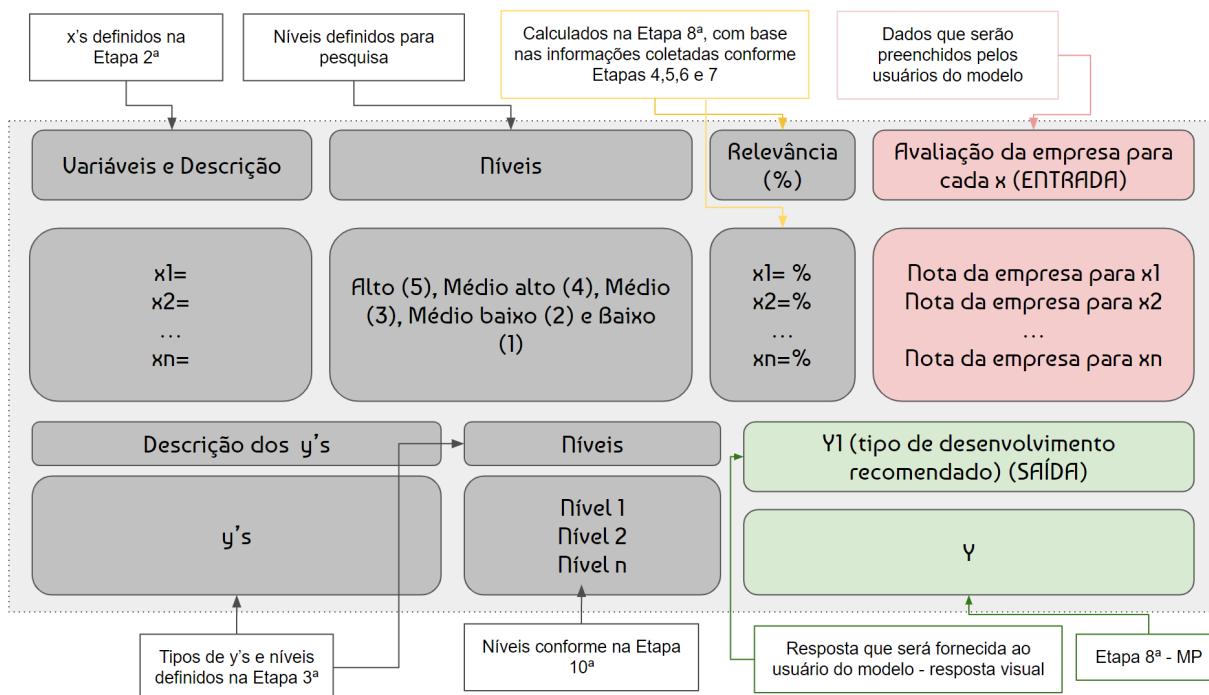
Descrição	Média	Ranges	Notas Finais
Nível 1	MS nível 1	(Range inferior nível 1) - (Ms nível 1)	$Y1 > \text{Range inferior nível 1}$
Nível 2	MS nível 2	(Range inferior nível 1) - (Range inferior nível 2)	$\text{Range inferior nível 1} \geq Y1 > \text{Range inferior nível 2}$
Nível 3	MS nível 3	(Range inferior nível 2)	$Y1 \leq \text{Range inferior nível 2}$

Fonte: elaborado pelo autor

**Etapa 11ª - Modelo de Maturidade Final:** a representação do modelo de maturidade genérico na versão final é apresentado na Figura 16, onde é possível

visualizar a relação entre  $Y=f(x)$ , com base nos valores de  $x$ 's é então recomendado o melhor nível de  $Y$ .

Figura 16 - Estrutura do Modelo de Maturidade Final

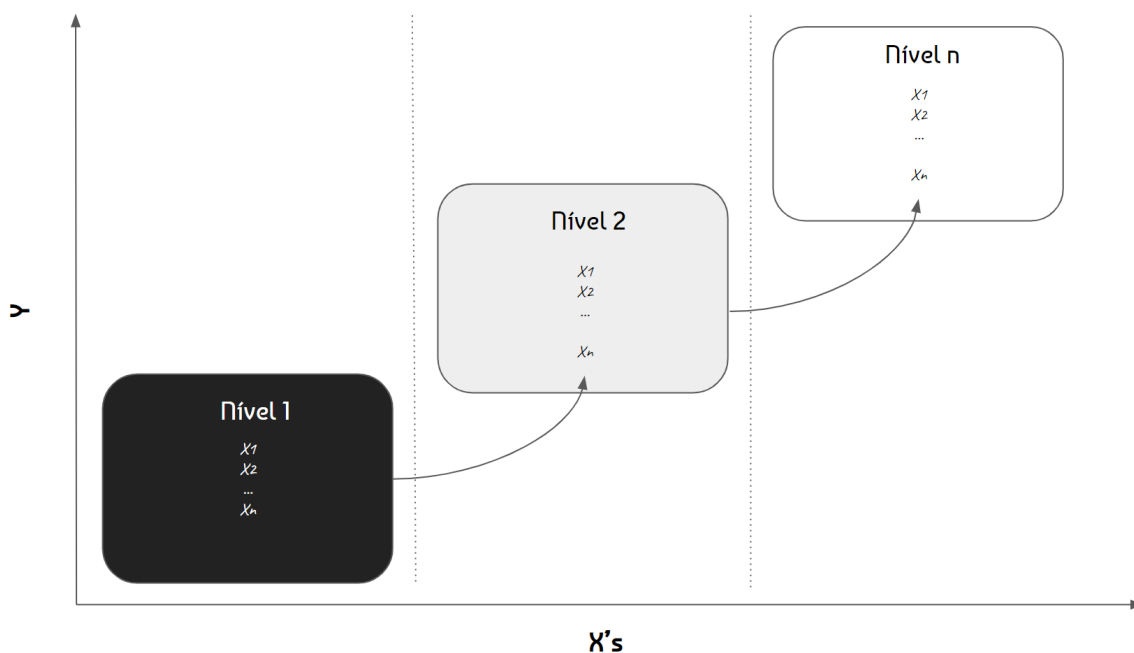


Fonte: elaborado pelo autor

O modelo também representa a evolução dos níveis de maturidade, ou seja, conforme os níveis do eixo, as entradas do modelo aumentam, as saídas do modelo também são impactadas, refletindo então uma diferente resposta recomendada. A partir do entendimento do momento da empresa, ou até mesmo projeto através do modelo de maturidade e seu processo de evolução, são definidas as melhores estratégias e recomendações mais adequadas a serem seguidas para otimização da resposta.

A representação do modelo na Figura 17 tem por objetivo esclarecer qual o caminho que deve ser percorrido para evoluir no processo de mudança de níveis de maturidade. Vale ressaltar que nesta proposta, o nível "n" representa uma variável indeterminada, ou seja, o modelo pode ser ajustado para a quantidade de níveis conforme necessidade da aplicação.

Figura 17 - Evolução de acordo com o Modelo de Maturidade



Fonte: elaborado pelo autor

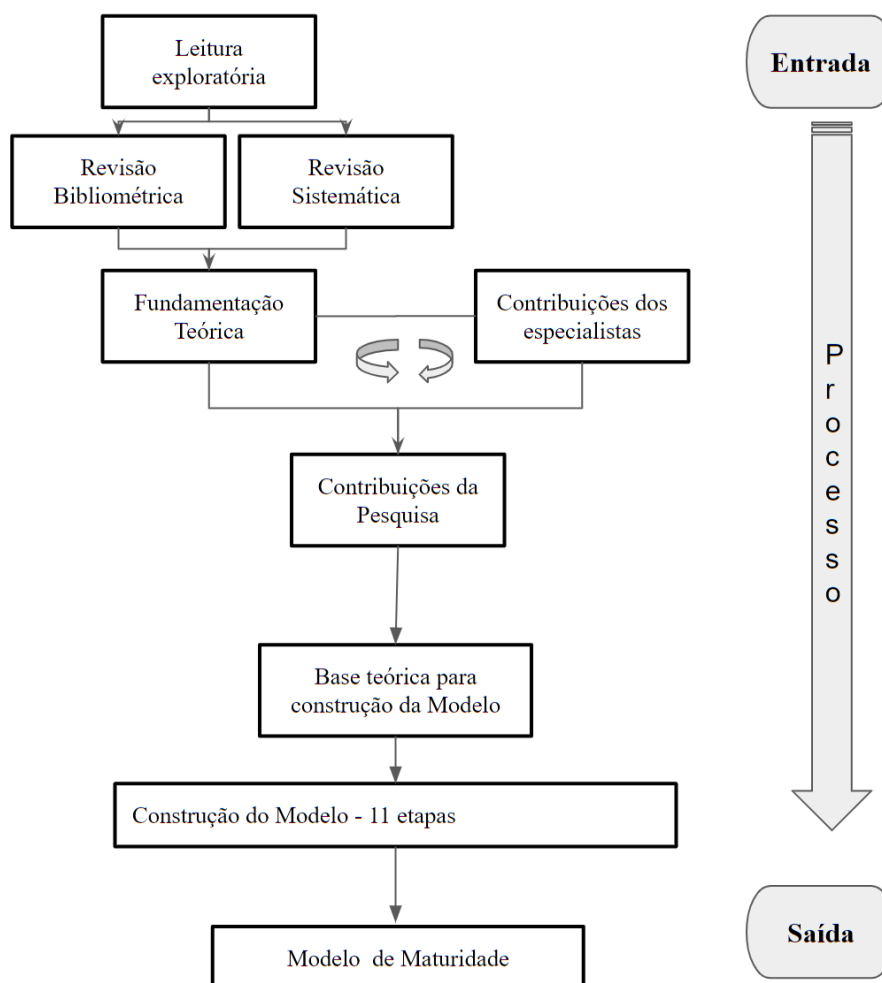
Vale destacar que este modelo de maturidade, conforme mencionado anteriormente, é um modelo genérico, ou seja, a quantidade e a definição de  $x$ 's podem ser ajustados conforme necessidade de cada aplicação, bem como os níveis.

#### 4.4 FRAMEWORK DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE

Conforme apresentado na seção 4.3, o modelo de maturidade foi construído seguindo um *framework*, de acordo com o que mostra a Figura 18.

Onde iniciou-se a partir do processo pela revisão da literatura, as oportunidades foram mapeadas e somadas às contribuições dos profissionais e da pesquisa, os quais corroboraram para a elaboração do modelo de maturidade. A partir desta triangulação de informações, foram executadas as 11 etapas para a construção do modelo, conforme mostrado na seção 4.3, chegando no modelo de maturidade que é então a entrega deste trabalho.

Figura 18 - *Framework* de construção do Modelo de Maturidade



Fonte: elaborado pelo autor

O modelo de maturidade foi construído para ser utilizado por empresas, ou até mesmo por um time de projeto, com o objetivo de ajudar a responder perguntas de maneira quantitativa, e também para mostrar quais variáveis são responsáveis por garantir a evolução/mudança de níveis de maturidade dentro da respectiva empresa ou projeto. A partir destas informações, as empresas conseguem definir as estratégias de crescimento/amadurecimento conforme a meta que deseja atingir.

Este modelo não se restringe apenas a um tipo de projeto e/ou empresa, ele é um modelo genérico que pode ser aplicado em diferentes situações, desde que os ajustes necessários sejam feitos para cada aplicação. Vale ressaltar que ele pode ser utilizado para responder um ou mais Y's, pois a construção e os cálculos acontecem de maneira isolada para cada um deles.

## 5. APLICAÇÃO E RESULTADOS

Neste capítulo é apresentada uma aplicação da construção do modelo de maturidade mostrado no Capítulo 4, além dos resultados obtidos em cada uma das etapas apresentadas no referido capítulo, desde a definição dos Y's que irão compor o modelo até o modelo de maturidade final.

### 5.1 APLICAÇÃO DAS 11 ETAPAS PARA A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE PARA Y1 E Y2.

Como mencionado na introdução deste capítulo, segue uma aplicação das 11 etapas para a construção de dois modelos para responder às perguntas que esse trabalho busca.

Etapa 1ª - Definição das perguntas que o modelo irá responder (Y's): o objetivo é responder dois "Y's", sendo eles: "Y1" = Nível de envolvimento dos fornecedores e "Y2" = Etapa do processo de desenvolvimento de novos produtos.

Estes "Y"s foram definidos para suportarem a resposta de duas perguntas, sendo elas: Qual o nível de envolvimento dos fornecedores recomendado com base na maturidade da empresa/projeto? Qual fase do processo de desenvolvimento de novos produtos o envolvimento dos fornecedores deve acontecer?

Etapa 2ª - Definição das variáveis que impactam a resposta (X's): para responder ao Y1, a solução mais adequada vai depender de algumas características que também foram identificadas na literatura (seção 3.6) com alguns ajustes propostos pelo autor, sendo elas:

- Nível de conhecimento interno: o quanto a empresa domina o assunto/ tecnologia a ser desenvolvida;
- Nível de infraestrutura laboratorial: está relacionado a estrutura disponível para o desenvolvimento e realização de testes;
- Capacidade/estratégia de manufatura: a empresa tem como estratégia produzir determinado produto ou subproduto, ou não faz parte do núcleo do negócio da empresa;
- Necessidade de proteção intelectual: risco de vazamento de informação;



- *Core business* da empresa: um produto é constituído de várias partes, sendo que nem todas elas são de interesse da empresa em produzir;
- Tempo de desenvolvimento: tempo disponível entre o início do projeto até o lançamento.

Para responder ao “Y2” as seguintes variáveis que impactam o NPD foram identificadas na seção 3.6 com alguns ajustes. Como neste caso os Y’s tem relação, os Y’s definidos para responder o “Y2” acabaram ficando similares com os do “Y1”, sendo eles:

- Nível de complexidade: está atrelado a complexidade do produto a ser desenvolvido;
- Carência de conhecimento interno: conforme mencionado anteriormente, é o domínio de conhecimento sobre o assunto que a empresa possui;
- Grau de inovação: Complexidade da solução a ser desenvolvida (inovação radical ou incremental);
- Disponibilidade de recursos internos: a disponibilidade da empresa em usar os recursos tanto de pessoas quanto de orçamento para suportar o desenvolvimento no cronograma esperado.

Etapa 3ª - Definição das variáveis que irão compor as respostas “Y’s” do modelo: para suportar a resposta da pergunta “Y1”, com relação ao nível de envolvimento do fornecedor, podemos ter: *White Box*, *Gray Box* e *Black Box*, que vão desde o nenhum envolvimento (apenas manufatura) até toda a solução ser desenvolvida pelo fornecedor através de requisitos previamente compartilhados segundo Petersen, Handfield e Ragatz (2004).

Para as etapas do NPD, serão utilizadas as etapas de desenvolvimento de Hertenstein e Williamson (2018), quais sejam: Projeto do Conceito, Desenvolvimento, Desenvolvimento Serial e Estágio Pré Serial.

Os motivos que levaram a escolhas destes autores e mais detalhes sobre as metodologias serão abordados na seção 3.2.

Etapa 4ª - Método de coleta de dados: o procedimento que foi utilizado neste trabalho para coleta de dados foi uma pesquisa aplicada a profissionais que atuam na área de desenvolvimento de novos produtos e/ou inovação, visto que a pesquisa é uma abordagem bastante comum na construção de modelo de maturidade, conforme apresentado na seção 2.2.

O objetivo desta pesquisa parte da premissa de que a partir de um levantamento de informações (base de dados), quantificar o envolvimento de fornecedores no desenvolvimento de novos produtos, bem como entender em qual etapa do processo que eles estão envolvidos e os benefícios destes envolvimento para as empresas e/ou times de projetos.

Etapa 5ª - Planejamento da pesquisa: a árvore de amostragem (*sampling tree*) também é uma ferramenta 6 sigma utilizada para representar como o experimento (pesquisa) será executado e como será feita a coleta dos dados. A Figura 19 representa a árvore de amostragem deste experimento.

Figura 19 - Árvore de Amostragem



Fonte: elaborado pelo autor

Etapa 6ª - Elaboração das perguntas da pesquisa: a pesquisa servirá de base para elaboração dos modelos de maturidade. Pesquisas testes foram rodadas para aprimoramento das perguntas, organização, refinamento do texto, clarificação dos questionários e ajustes seguindo a metodologia PDCA. Esta metodologia ajudou no ajuste das perguntas da pesquisa, para obter uma coleta de dados eficiente que permita elaborar conclusões ricas para o tema.

Perguntas que irão compor o questionário da pesquisa, conforme Tabela 12 (questionário na íntegra está disponível no Apêndice D), e será realizada através da ferramenta formulário do Google.

Tabela 12 - Questionário da Pesquisa (continua)

1	No momento da decisão quanto ao envolvimento dos fornecedores em um projeto, qual o nível de impacto que você avalia as variáveis abaixo de 1 (menor impacto) a 6 (maior impacto)? Crie uma ordem de importância sem repetir os números.	Opções: Nível de conhecimento interno Nível de infraestrutura laboratorial Capacidade/estratégia de Manufatura Necessidade de proteção intelectual Core business da empresa Tempo de desenvolvimento (tempo entre a geração da ideia até o lançamento do produto)
2	Em uma escala de 1 a 4 (onde 1 é menos importante e 4 é mais importante), Qual é o nível de impacto das variáveis abaixo para decisão do envolvimento de fornecedores nas diferentes fases do desenvolvimento de novos produtos/inação? Crie uma ordem de importância sem repetir os números.	Opções: Nível de complexidade Nível de conhecimento interno Grau de inovação Disponibilidade de recursos internos
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Black Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)</p> <p>De acordo com Petersen, Handfield e Ragatz (2004), os níveis de responsabilidade são os seguintes:  <i>"White Box"</i> - as decisões de especificações e projetos são feitos pelo comprador e o fornecedor lidera apenas as discussões sobre especificações e requisitos;  <i>"Grey Box"</i> - decisões sobre o projeto e especificação podem ser compartilhadas, bem como podem haver compartilhamento de informação e tecnologia e por fim;  <i>"Black Box"</i> - fornecedor recebe os requisitos do cliente, a responsabilidade fica com o fornecedor e apenas algumas revisões e concordâncias de especificações acontecem entre fornecedor e cliente.</p> <p>Opções de resposta para os itens de 3 a 8:  Alto  Médio alto  Médio  Médio baixo  Baixo</p>		
3	1 - Nível de conhecimento na empresa	
4	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa	
5	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida	
6	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida	
7	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa	
8	6 - Tempo de desenvolvimento	
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Grey Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)</p> <p>Opções de resposta para os itens de 9 a 14:  Alto  Médio alto  Médio  Médio baixo  Baixo</p>		

Tabela 12 - Questionário da Pesquisa (continua)

9	1 - Nível de conhecimento na empresa
10	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa
11	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida
12	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida
13	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa
14	6 - Tempo de desenvolvimento
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>White Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)</p> <p>Opções de resposta para os itens de 15 a 20:  Alto  Médio alto  Médio  Médio baixo  Baixo</p>	
15	1 - Nível de conhecimento na empresa
16	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa
17	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida
18	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida
19	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa
20	6 - Tempo de desenvolvimento
<p>Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir na fase de CONCEITO do projeto?</p> <p>Opções de resposta para os itens de 21 a 24:  Opções:  Alto  Médio alto  Médio  Médio baixo  Baixo</p>	
21	1- Nível de complexidade do projeto
22	2 - Carência de conhecimento interno
23	3 - Grau de inovação do projeto
24	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)

Tabela 12 - Questionário da Pesquisa (conclusão)

Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de DESENVOLVIMENTO do projeto?	
Opções de resposta para os itens de 25 a 28: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo	
25	1- Nível de complexidade do projeto
26	2 - Carência de conhecimento interno
27	3 - Grau de inovação do projeto
28	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)
Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de DESENVOLVIMENTO SERIAL do projeto?	
Opções de resposta para os itens de 29 a 32: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo	
29	1- Nível de complexidade do projeto
30	2 - Carência de conhecimento interno
31	3 - Grau de inovação do projeto
32	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)
Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de ESTÁGIO PRÉ SERIAL do projeto?	
Opções de resposta para os itens de 33 a 36: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo	
33	1- Nível de complexidade do projeto
34	2 - Carência de conhecimento interno
35	3 - Grau de inovação do projeto
36	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)

Fonte: elaborado pelo autor

Etapa 7<sup>a</sup> - Definição do público da pesquisa: a definição do público que responderá a pesquisa é muito importante, pois é a partir desta definição que as conclusões poderão ser feitas. Os respondentes da pesquisa precisam ter

experiência com um fluxo estruturado de desenvolvimento de produto, pois os resultados desta pesquisa servirão de base para a construção de um modelo de maturidade, sendo fundamental que os profissionais que respondam a pesquisa atuem em uma empresa que tenha um fluxo estruturado próprio de desenvolvimento de produto ou então que sigam algum modelo já definido pela literatura.

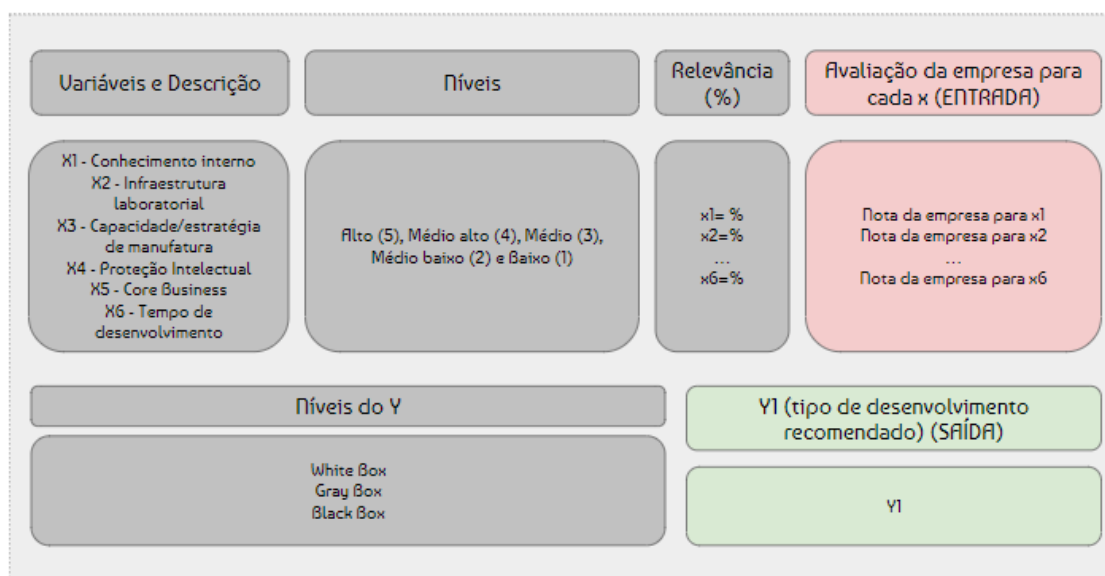
Ao definir o estado e cidade de localização da empresa, com o objetivo de criar uma restrição geográfica e também facilitar a aplicação da pesquisa, foi selecionada a cidade de Joinville em Santa Catarina. Para a aplicação da pesquisa, foi selecionada uma empresa com time de P&D, já que o estudo é direcionado para entender se as empresas fazem desenvolvimentos de novas produções e inovações em parceria com fornecedores, a empresa selecionada precisa ter um setor de pesquisa e desenvolvimento estruturado.

O porte da empresa, pela classificação do Sebrae (2012) classifica as empresas com base no número de funcionários, ou seja, uma empresa grande apresenta 500 ou mais empregados. As empresas que mais implementaram inovações com relações de cooperação com fornecedores foram as empresas de grande porte (A dinâmica inovativa das empresas de pequeno porte no Brasil, 2016). Por isso, o questionário de pesquisa foi aplicado em uma empresa de grande porte com um time de desenvolvimento.

Etapa 8ª - Construção do modelo: a primeira versão do modelo de maturidade para o Y1 = Nível de envolvimento dos fornecedores é representado conforme Figura 20.

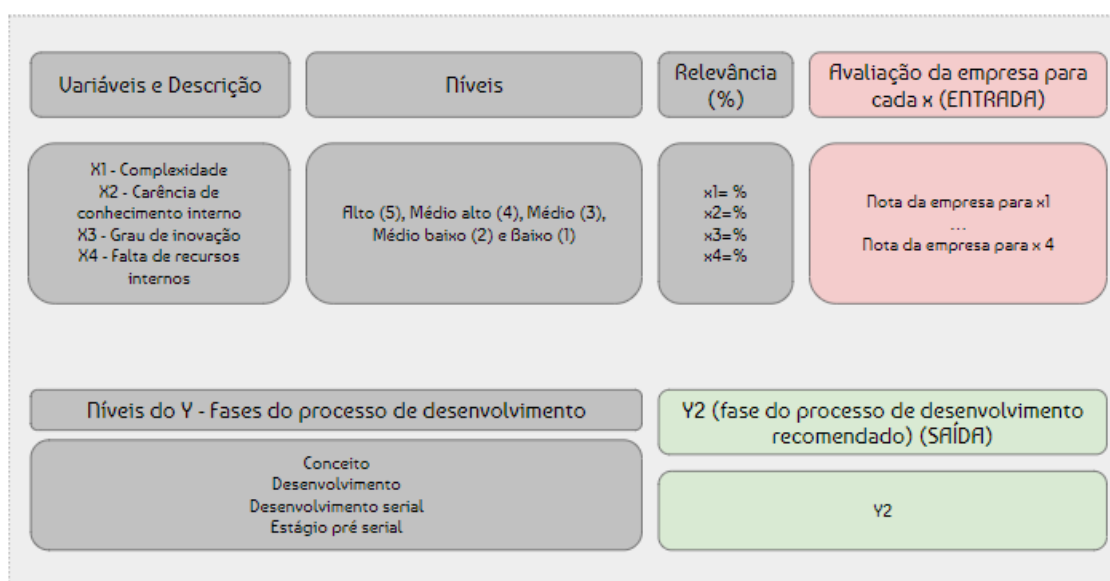
Já a primeira versão do modelo de maturidade para o Y2 = Fase do Processo de desenvolvimento de novos produtos, é representada conforme Figura 21.

Figura 20- Modelo de maturidade para Y1



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 21 - Modelo de maturidade para Y2



Fonte: elaborado pelo autor

Etapa 9ª - Definição da Relevância: a definição da relevância será feita com base nas notas dos profissionais da área obtidas através da pesquisa.

Onde estes responderam a pergunta 1 da pesquisa da Etapa 6ª e para a definição da relevância para os “x’s” do Y1 e a pergunta 2 para a definição da relevância para os “x’s” do Y2. As relevâncias foram definidas como as médias

aritméticas das notas fornecidas pelos respondentes da pesquisa conforme equações 1 e 2.

As respostas das perguntas da pesquisa estão disponíveis no apêndice E, a equação 10 mostra como foi feito o cálculo da relevância para o x1 do Y1.

$$x1 \Rightarrow Ms = \frac{6 + 3 + 6 + 4 + 5 + 6 + 5 + 5 + 6 + 6 + 6 + 6}{12} \quad (10)$$

Para os demais “x’s” também são utilizadas as equações 1 e 2 aplicada aos dados do apêndice E, com isso as relevâncias são definidas para ambos os Y’s conforme Tabela 13.

Tabela 13 - Relevâncias

x's referentes ao Y1	Valores	x's referentes ao Y2	Valores
x1	25,40%	x1	28,33%
x2	17,06%	x2	33,33%
x3	16,67%	x3	18,33%
x4	12,30%	x4	20,00%
x5	12,70%		
x6	15,87%		

Fonte: elaborado pelo autor

Etapa 10<sup>a</sup> - Definição dos Níveis: a definição dos níveis será feita com base nas notas dos profissionais da área obtidas através da pesquisa.

Onde estes responderam às perguntas do 3 a 20 a definição dos valores dos níveis do Y1 e as perguntas da 21 até a 36 para a definição dos níveis do Y2.

Por exemplo, o cálculo dos níveis foi realizado da seguinte forma: para as perguntas relacionadas a *Black Box* (pergunta 3 a 8 da Etapa 6<sup>a</sup>) foi feito uma Média Simples das médias das respostas obtidas na pesquisa conforme Apêndice F conforme equação 11.

$$Ms \text{ Black Box} = \frac{2,250 + 3,333 + 2,167 + 2,583 + 2,583 + 3,583}{6} \quad (11)$$



O mesmo foi feito para *Gray Box* e *White Box*, considerando as perguntas de 9 a 14 e de 15 a 20 respectivamente. Na Tabela 14 é possível ver o resultado das Médias finais.

Tabela 14 - Média simples dos níveis

Níveis	Média
<i>White Box</i>	4,06
<i>Gray Box</i>	3,42
<i>Black Box</i>	2,75

Fonte: elaborado pelo autor

A definição dos *Ranges* é feita através da subtração dos valores das médias dos níveis, conforme equações 12,13,14 e 15.

$$\text{Range White/Gray Box} = \text{Média White box} - \text{Média Gray Box} \quad (12)$$

$$\text{Range White/Gray Box} = 0,64 \quad (13)$$

$$\text{Range Gray/Black Box} = \text{Média Gray box} - \text{Média Black Box} \quad (14)$$

$$\text{Range Gray/Black Box} = 0,67 \quad (15)$$

Os cálculos dos *Ranges* são realizados conforme as equações 16 a 21.

$$\text{Range Inferior White Box} = \text{Média White Box} - \frac{\text{Range White/Gray Box}}{2} \quad (16)$$

$$\text{Range Inferior White Box} = 4,06 - (0,64/2) \quad (17)$$

$$\text{Range Inferior White Box} = 3,74 \quad (18)$$

$$\text{Range Inferior Gray Box} = \text{Média Gray Box} - \frac{\text{Range Gray/Black Box}}{2} \quad (19)$$

$$\text{Range Inferior Gray Box} = 3,42 - (0,67/2) \quad (20)$$

$$\text{Range Inferior Gray Box} = 3,09 \quad (21)$$

Na Tabela 15 é possível ver o resultado dos médias e dos *Ranges* finais para cada uma das classificações.

Tabela 15 - Média simples dos resultados da pesquisa

Descrição	Média	Ranges
<i>White Box</i>	4,06	3,74- <b>4,06</b>
<i>Gray Box</i>	3,42	3,74 - <b>3,09</b>
<i>Black Box</i>	2,75	<b>3,09</b>

Fonte: elaborado pelo autor

A definição das notas que irão compor o modelo são feitas com base nos valores dos Ranges, como mostrado na Tabela 16.

Tabela 16 - Notas finais para *White*, *Gray* e *Black Box*

Descrição	Média	Ranges	Notas
<i>White Box</i>	4,06	3,74- <b>4,06</b>	$Y1 > 3,74$
<i>Gray Box</i>	3,42	3,74 - <b>3,09</b>	$3,74 \geq Y1 > 3,09$
<i>Black Box</i>	2,75	<b>3,09</b>	$Y1 \leq 3,09$

Fonte: elaborado pelo autor

O mesmo procedimento é feito para o Y 2, onde os valores finais são apresentados na Tabela 17, entretanto, utilizando os dados disponíveis no Apêndice G.

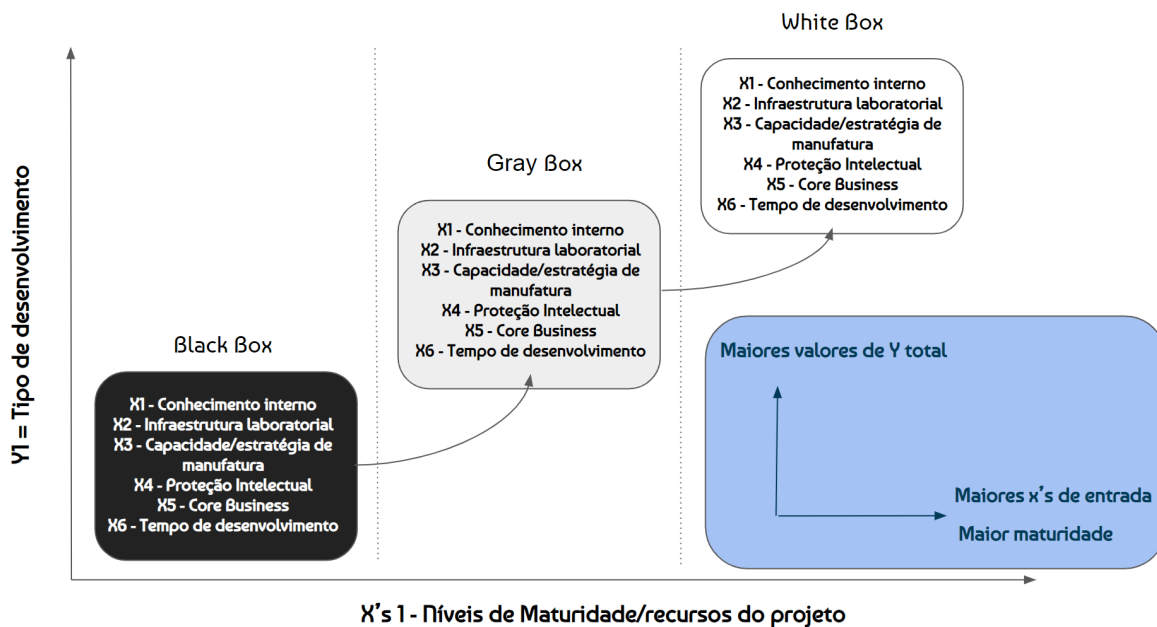
Tabela 17 - Nota final para Conceito, Desenvolvimento, Desenvolvimento Serial e Estágio Pré-Serial

Descrição	Média	Ranges	Notas
Conceito	4,23	4,23 - 3,95	$Y2 > 3,95$
Desenvolvimento	3,67	3,95 - 3,3	$3,95 \geq Y2 > 3,3$
Desenvolvimento Serial	2,92	3,3 - 2,68	$3,3 \geq Y2 > 2,68$
Estágio Pré-Serial	2,44	2,68 - 2,44	$Y2 \leq 2,68$

Fonte: elaborado pelo autor

**Etapa 11<sup>a</sup>** - Modelo de Maturidade Final: nas Figuras 22 e 23 são encontrados os modelos finais, onde a Coluna “Empresa” é onde serão adicionadas as avaliações da empresa ou projeto e com base nessas avaliações os Y1 e Y2 serão calculados.

Figura 22 - Relação entre níveis de maturidade e tipos de desenvolvimento



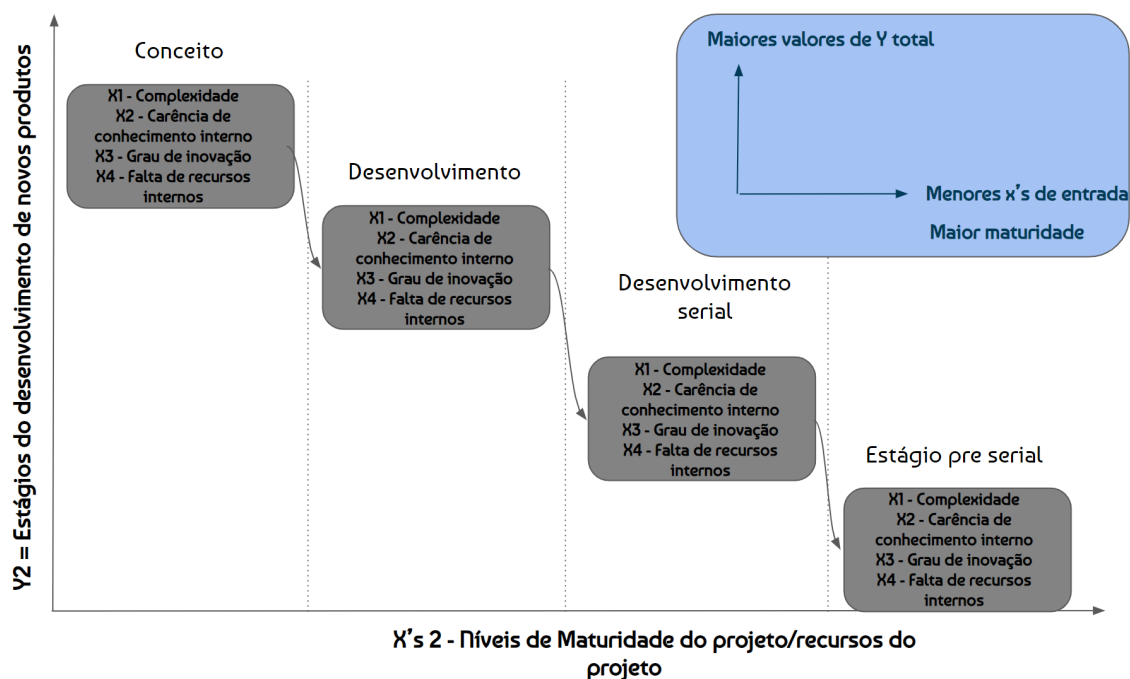
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 23 - Modelo de Maturidade - Y1

Variáveis e Descrição	Níveis	Relevância (%)	Avaliação da empresa para cada x (ENTRADA)
X1 - Conhecimento interno X2 - Infraestrutura laboratorial X3 - Capacidade/estratégia de manufatura X4 - Proteção Intelectual X5 - Core Business X6 - Tempo de desenvolvimento	Alto (5), Médio alto (4), Médio (3), Médio baixo (2) e Baixo (1)	x1 = 25,40% x2 = 17,06% x3 = 16,67% x4 = 12,30% x5 = 12,70% x6 = 15,87%	Nota da empresa para x1 Nota da empresa para x2 ... Nota da empresa para x6
Níveis do Y		Y1 (tipo de desenvolvimento recomendado) (SAÍDA)	
Black Box: $Y \leq 3,09$ Gray Box: $3,09 < Y \leq 3,74$ White Box: $Y > 3,74$		Y1	

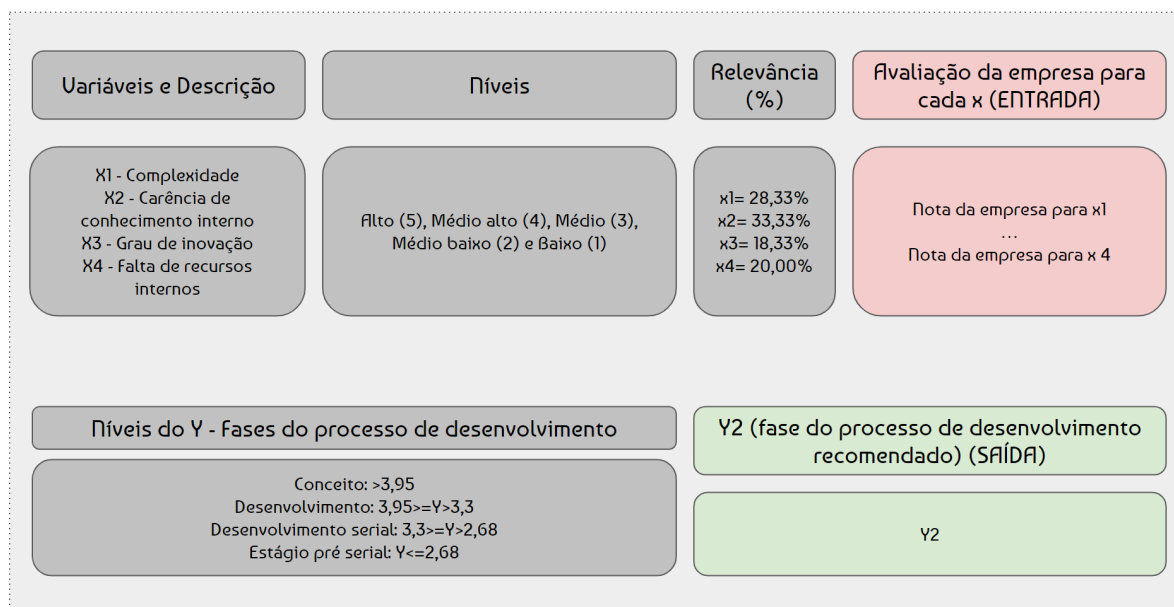
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 24 - Relação entre os estágios de desenvolvimento de novos produtos e os níveis de maturidade do projeto



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 25 - Modelo de Maturidade - Y2



Fonte: elaborado pelo autor

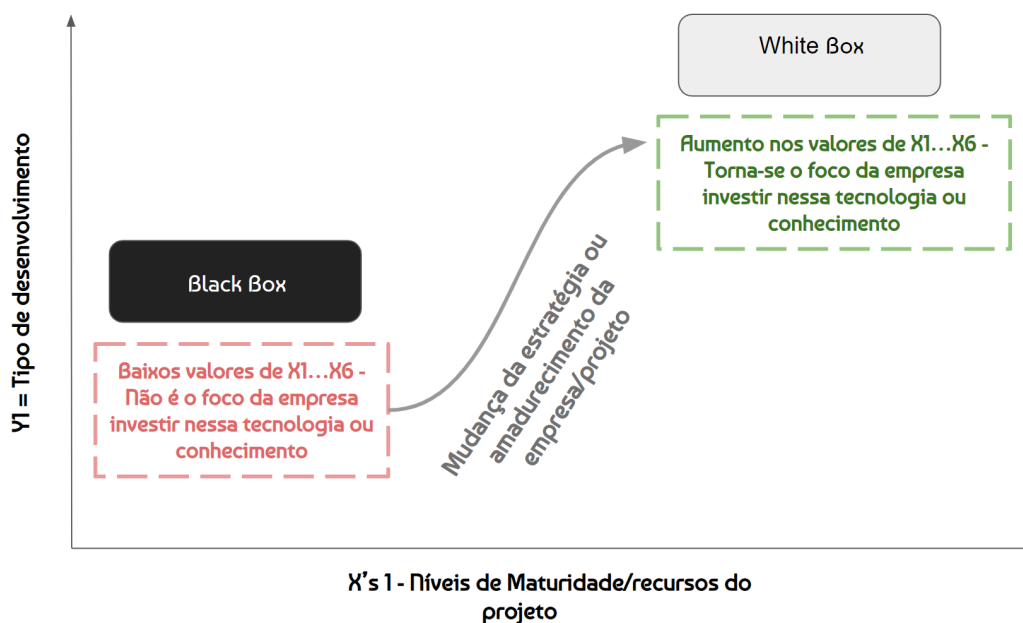
## 5.2 SIMULAÇÕES DE APLICAÇÕES DO MODELO

Como mencionado neste capítulo, o modelo de maturidade proposto neste projeto é uma aplicação do modelo proposto no Capítulo 4, e tem como objetivo quantificar as variáveis relevantes para obter uma resposta quantitativa e, a partir dela, recomendar a melhor solução para o projeto/empresa para responder a pergunta Y.

Os modelos também podem ser usados como referência para as empresas entenderem quais são as etapas necessárias para avançarem/ganharem maturidade através do desenvolvimento dos seus "x 's", conforme uma simulação hipotética Figura 26.

Para o exemplo mostrado na Figura 26, a recomendação seria um desenvolvimento *Black Box* pois ela apresenta baixas avaliações para os "x 's" de 1 a 6, ou seja, no cenário atual não é o objetivo da empresa desenvolver conhecimento nesta área ou investir em infraestrutura e nos demais "x 's".

Figura 26 - Mudanças de níveis para o Y1



Fonte: elaborado pelo autor

Entretanto, esse cenário pode mudar caso a empresa mude a sua estratégia/posicionamento de mercado e opte por ter completo domínio do que será desenvolvido, ou seja, opte por investir no crescimento dos "x 's". Caso isso

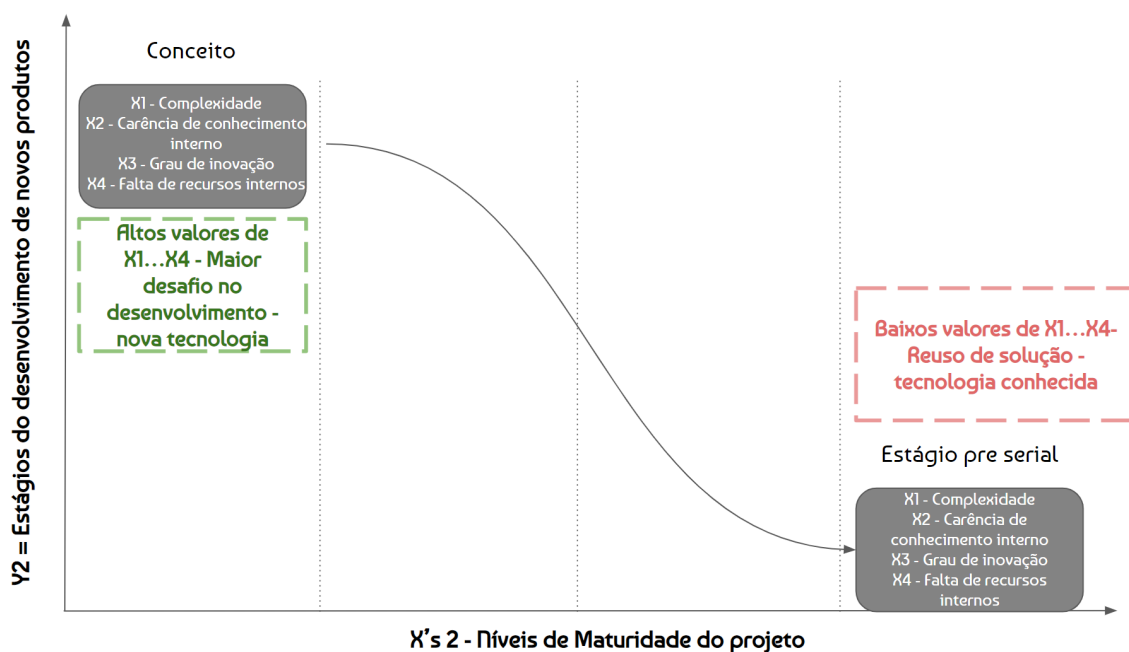
aconteça, o modelo de desenvolvido recomendado passará para um *White Box*. Lembrando que no momento que ela opta pela abordagem *White Box*, ela terá os valores mais altos de "x 's", ou seja, ela poderia escolher qualquer uma das 3 opções.

Ao longo dos anos as empresas podem mudar de estratégia para um determinado item e/ou produto, e com isso, através do aumento ou diminuição do foco nos "x 's" com isso, é possível mover de um tipo de desenvolvimento para outro. Entretanto, vale ressaltar que não existe um tipo de desenvolvimento melhor ou pior, mas sim, a abordagem recomendada conforme a situação atual da empresa/projeto que conseqüentemente acaba sendo associado ao planejamento estratégico definido. Uma mesma empresa pode ter classificações diferentes para diferentes projetos ou até mesmo diferentes abordagens para componentes diferentes dentro do mesmo projeto.

Um racional parecido se aplica na definição da melhor fase para o envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento do produto, conforme os desafios associados a este desenvolvimento. A Figura 28 mostra uma mudança na estratégia da empresa com relação ao melhor momento para o envolvimento do fornecedor no desenvolvimento do produto em que a proposta de desenvolvimento na fase de conceito está relacionada a um item com um maior desafio tecnológico de desenvolvimento. Em contrapartida, um envolvimento do fornecedor no último estágio seria para uma solução disponível para compra em qualquer fornecedor, sendo uma solução já consolidada e conhecida do mercado. O mesmo racional do Y1 é aplicado na Figura 27 para o Y2, o que acaba sendo uma decisão da empresa/projeto no momento da definição do escopo do projeto.

Neste caso da Figura 27, representa duas aplicações do modelo onde os valores elevados de X's de 1 a 4 (isso devido ao nível do desafio do desenvolvido que é atribuído a quão inovadora e tecnologia é a solução) leva a uma recomendação de envolvimento dos fornecedores logo no início do desenvolvimento, ou seja, na fase de conceito. Já para uma tecnologia/solução já consolidada no mercado, um item que já é possível comprar em catálogos, por exemplo, o fornecedor pode ter envolvimento somente no momento do abastecimento da linha para produção, pois o item que será fornecido é parte do produto mas não é um estratégico ou que garante algum diferencial/exclusividade.

Figura 27 - Mudanças de níveis para o Y2



Fonte: elaborado pelo autor

Nesta seção foram apresentados alguns exemplos de aplicação dos modelos, mas elas não se limitam somente a estes casos, podendo ser aplicado a outras empresas, com o objetivo de responder outros Y's. Para isso, é necessário adaptar os x's (quantidade de x's e quais seriam os x's mais adequados) e alguns ajustes necessários no modelo para personalizar para uma nova aplicação. Este modelos também podem ser aplicados em um mesmo projeto, em projetos diferentes, em módulos/partes diferentes dentro do mesmo projeto, entre outros.

## 6. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho era a construção de um modelo de maturidade do envolvimento de fornecedores em desenvolvimentos de novos produtos para definir a melhor nível e fase dessa integração. Esse objetivo foi atingido, conforme mostrado no Capítulo 4 deste trabalho, onde dois modelos foram criados para conseguir respostas a estas perguntas, sendo elas representadas pelo Y1 e Y2, respectivamente.

Para atender aos objetivos específicos mencionados no início deste trabalho, foram apresentados a fundação teórica através da revisão da sistemática e bibliométrica da literatura, das quais foram a base para construção de todo o referencial teórico. Já no referencial teórico, foram abordados os modelos de desenvolvimento de novos produtos, tipos de desenvolvimento e detalhes da integração de fornecedores. Ademais, foi comentado sobre o modelo de maturidade e como ele poderia ser utilizado para responder as perguntas que esse trabalho se propõe.

No decorrer do presente trabalho, foram identificadas na literatura as variáveis que ajudam no diagnóstico das empresas/projetos e impactam as respostas desejadas (Y's), as quais foram validadas pelos especialistas. Pelo método de triangulação (literatura, testes de pesquisas e contribuições de especialistas) e a metodologia de construção do modelo de maturidade, foi então criado o modelo. Assim, para tornar mais didático e replicação, esta construção de modelo foi apresentado em uma estrutura de *framework* e a descrição das etapas que precisam ser seguidas desde a definição das perguntas até a concepção do modelo de maturidade, onde foram divididas em 11 etapas.

Este trabalho apresentou, além de entregar os objetivos gerais e específicos, que eram o objetivo principal, também definiu em 11 etapas a construção que pode ser chamado de modelo genérico, pois ele pode ser utilizado para outras aplicações desde que os ajustes necessários sejam feitos. Ou seja, o fluxo descrito pelo *framework* permite reproduzir este trabalho, bem como as etapas definidas para então ter um modelo completo.

Outrossim, através de uma simulação de aplicação dos modelos criados, foi possível observar exemplos de como seria a migração de níveis dentro do projeto ou



empresa, e ainda, a versatilidade da aplicação desses modelos que não se limitam a apenas empresa, mas também projetos, módulos e ou partes que compõem um produto.

Como limitações deste trabalho, vale ressaltar a aplicação em apenas uma indústria, ou seja, o espaço de inferência ficou restrito a esta aplicação, não sendo avaliada a possibilidade de generalização das respostas geradas pelo Y1 e Y2 desta empresa para demais empresas. Além disso, a possibilidade de visualizar na prática a evolução de maturidade em uma empresa ou projeto.

Conectado a limitações deste trabalho, tópicos que poderiam ser abordados em trabalho futuro seria: a aplicação deste modelo genérico em diferentes empresas para entender se respostas similares seriam encontradas para o Y1 e Y2 deste trabalho, bem como, a visualização da mudança de nível de maturidade nos modelos. Inclusive, uma oportunidade para trabalhos futuros seria a aplicação do modelo genérico para responder outros Ys para avaliar a possibilidade de ampliação das conclusões deste trabalho.

Por fim, os objetivos deste trabalho foram cumpridos visto que, o modelo de maturidade para definir qual a melhor fase e nível de integração de fornecedores em projetos de desenvolvimento de novos produtos foi gerado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEBANJO, Dotun; TEH, Pei-Lee; AHMED, Pervaiz K.. The impact of supply chain relationships and integration on innovative capabilities and manufacturing performance: the perspective of rapidly developing countries. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 56, n. 4, p. 1708-1721, 20 ago. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2017.1366083>.

**A DINÂMICA INOVATIVA DAS EMPRESAS DE PEQUENO PORTE NO BRASIL**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2016.

ALOINI, Davide; MARTINI, Antonella; PELLEGRINI, Luisa. Effectiveness of different development paths in continuous improvement: empirical results from a (new) methodological approach. **International Journal Of Technology Management**, [S.L.], v. 55, n. 1/2, p. 6, 2011. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijtm.2011.041677>.

ANDERSEN, Poul Houman; DREJER, Ina. Together we share? Competitive and collaborative supplier interests in product development. **Technovation**, [S.L.], v. 29, n. 10, p. 690-703, out. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2008.12.003>.

APPLEYARD, Melissa M.. The Influence of Knowledge Accumulation on Buyer-Supplier Codevelopment Projects. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 356-373, set. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.00034>.

BÄCK, livari; KOHTAMÄKI, Marko. Boundaries of R&D collaboration. **Technovation**, [S.L.], v. 45-46, p. 15-28, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2015.07.002>.

BENGTSSON, Lars; LAKEMOND, Nicolette; DABHILKAR, Mandar. Exploiting supplier innovativeness through knowledge integration. **International Journal Of Technology Management**, [S.L.], v. 61, n. 3/4, p. 237, 2013. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijtm.2013.052669>.

BOSTON, Oliver P.; CULLEY, Stephen J.; MCMAHON, Christopher A.. Life-Cycle Management of Supplier Literature: the pertinent issues. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 268-281, maio 1999. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1630268>.

BOYSON, Sandor. Cyber supply chain risk management: revolutionizing the strategic control of critical it systems. **Technovation**, [S.L.], v. 34, n. 7, p. 342-353, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.02.001>.

CAPUTO, Mauro; ZIRPOLI, Francesco. Supplier involvement in automotive component design: outsourcing strategies and supply chain management. **International Journal Of Technology Management**, [S.L.], v. 23, n. 1/2/3, p. 129, 2002. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijtm.2002.003002>.

CAO, Mei; VONDEREMBSE, Mark A.; ZHANG, Qingyu; RAGU-NATHAN, T.s.. Supply chain collaboration: conceptualisation and instrument development. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 48, n. 22, p. 6613-6635, 14 dez. 2009. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540903349039>.

CHIANG, I. Robert; WU, S. Jinhui. Supplier Involvement and Contract Design During New Product Development. **Ieee Transactions On Engineering Management**, [s.l.], v. 63, n. 2, p.248-258, maio 2016. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tem.2016.2518960>.

COUSINS, Paul D.; LAWSON, Benn; PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.. Breakthrough Scanning, Supplier Knowledge Exchange, and New Product Development Performance. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 930-942, 27 jul. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00854.x>.

DAIN, Marie Anne Le; MERMINOD, Valéry. A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development. **Technovation**, [S.L.], v. 34, n. 11, p. 688-701, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.09.005>.

DANESE, Pamela; MOLINARO, Margherita; ROMANO, Pietro. Managing evolutionary paths in Sales and Operations Planning: key dimensions and sequences of implementation. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 56, n. 5, p. 2036-2053, 20 jul. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2017.1355119>.

DAVID, Michael. Organising, valuing and improving the engineering design process. **Journal Of Engineering Design**, [s.l.], v. 24, n. 7, p. 524-545, jul. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09544828.2013.776214>.

DAVIES, Jane; JOGLEKAR, Nitin. Supply Chain Integration, Product Modularity, and Market Valuation: evidence from the solar energy industry. **Production And Operations Management**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 1494-1508, 17 jul. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/poms.12052>.

DIEZ, Javier Revilla. Innovative networks in manufacturing: some empirical evidence from the metropolitan area of barcelona. **Technovation**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 139-150, mar. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0166-4972\(99\)00112-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0166-4972(99)00112-1).

GUPTA, Yash P.; CHIN, David C.W.. Strategy making and environment: an organizational life cycle perspective. **Technovation**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 27-44, jan. 1993. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0166-4972\(93\)90012-k](http://dx.doi.org/10.1016/0166-4972(93)90012-k).

HERTENSTEIN, Peter; WILLIAMSON, Peter J.. The role of suppliers in enabling differing innovation strategies of competing multinationals from emerging and advanced economies: german and chinese automotive firms compared. **Technovation**, [s.l.], v. 70-71, p. 46-58, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.008>.

HYNDS, E. Jefferson; BRANDT, Virginia; BUREK, Susan; JAGER, Walter; KNOX, Peter; PARKER, Jamie Pero; SCHWARTZ, Lawrence; TAYLOR, John; ZIETLOW, Miriam. A Maturity Model for Sustainability in New Product Development. **Research-technology Management**, [s.l.], v. 57, n. 1, p. 50-57, jan. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.5437/08956308x5701143>.

IGNELZI, Veronica Ribas. **Método de reprojeto de produtos por meio de modularização em empresa de grande porte com portfólio de produtos complexo**. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências Mecânicas - Campus Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2019.

JAYARAM, Jayanth; PATHAK, Surya. A holistic view of knowledge integration in collaborative supply chains. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 51, n. 7, p. 1958-1972, abr. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2012.700130>.

JAYARAM, Jayanth. Supplier involvement in new product development projects: dimensionality and contingency effects. **International Journal Of Production Research**, [s.l.], v. 46, n. 13, p. 3717-3735, jul. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540600787010>.

JASSAWALLA, Avan R.; SASHITTAL, Hemant C.. An Examination of Collaboration in High-Technology New Product Development Processes. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 237-254, maio 1998. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1530237>.

JEAN, Ruey-Jer "Bryan"; SINKOVICS, Rudolf R.; HIEBAUM, Thomas P.. The Effects of Supplier Involvement and Knowledge Protection on Product Innovation in Customer-Supplier Relationships: a study of global automotive suppliers in china. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 98-113, 4 out. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12082>.

J.HARRYSON, Sigvald. From experience How Canon and Sony drive product innovation through networking and application-focused R&D. **Journal Of Product Innovation Management**, [s. l.], v. 14, p. 288-295, 4 jul. 1997.

JIN, Yannan; HU, Qiyang; KIM, Sang Won; ZHOU, Sean X.. Supplier Development and Integration in Competitive Supply Chains. **Production And Operations Management**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 1256-1271, 17 jan. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/poms.12984>.

LAU, Antonio K. W.; TANG, Esther; YAM, Richard C. M.. Effects of Supplier and Customer Integration on Product Innovation and Performance: empirical evidence in hong kong manufacturers. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 27, n. 5, p. 761-777, 7 jul. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00749.x>.

LAWSON, Benn; KRAUSE, Daniel; POTTER, Antony. Improving Supplier New Product Development Performance: the role of supplier development. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 32, n. 5, p. 777-792, 28 out. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12231>.

LAWSON, Benn; TYLER, Beverly B.; POTTER, Antony. Strategic Suppliers' Technical Contributions to New Product Advantage: substitution and configuration options. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 32, n. 5, p. 760-776, 3 nov. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12235>.

LEE, Hau L.; SCHMIDT, Glen. Using Value Chains to Enhance Innovation. **Production And Operations Management**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 617-632, 27 dez. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/poms.12665>.

LEE, Jung Young; SWINK, Morgan; PANDEJPONG, Temyos. Team diversity and manufacturing process innovation performance: the moderating role of technology maturity. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 55, n. 17, p. 4912-4930, 30 dez. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2016.1272765>.

MARSH, Sarah J.; STOCK, Gregory N.. Building Dynamic Capabilities in New Product Development through Intertemporal Integration. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 136-148, mar. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.2002006>.

MARTINI, Antonella; PELLEGRINI, Luisa. Barriers and levers towards knowledge management configurations. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, [S.L.], v. 16, n. 6, p. 670-681, 1 set. 2005. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/17410380510609500>.

MARTINSUO, Miia; AHOLA, Tuomas. Supplier integration in complex delivery projects: Comparison between different buyer–supplier relationships. **International Journal Of Project Management**, [s.l.], v. 28, n. 2, p.107-116, fev. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.09.004>.

MEHRJERDI, Yahia Zare. Six-Sigma: methodology, tools and its future. **Assembly Automation**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 79-88, 22 fev. 2011. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/01445151111104209>.

MENGUC, Bulent; AUH, Seigyoung; YANNOPOULOS, Peter. Customer and Supplier Involvement in Design: the moderating role of incremental and radical innovation capability. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 313-328, 8 out. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12097>.

MILLER, Roger. Quality in research: an empirical study. **Technovation**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 381-394, ago. 1994. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90017-5](http://dx.doi.org/10.1016/0166-4972(94)90017-5).

NASSIMBENI, Guido; BATTAIN, Franco. Evaluation of supplier contribution to product development: fuzzy and neuro-fuzzy based approaches. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 41, n. 13, p. 2933-2956, jan. 2003. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/0020754021000043967>.

NIETO, María Jesús; SANTAMARÍA, Lluís. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. **Technovation**, [S.L.], v. 27, n. 6-7, p. 367-377, jun. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>.

OLIVEIRA, Antonio Carlos de; KAMINSKI, Paulo Carlos. A reference model to determine the degree of maturity in the product development process of industrial SMEs. **Technovation**, [s.l.], v. 32, n. 12, p. 671-680, dez. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2012.08.001>.

ONUFREY, Ksenia; BERGEK, Anna. Second wind for exploitation: pursuing high degrees of product and process innovativeness in mature industries. **Technovation**, [S.L.], v. 89, p. 102068, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2019.02.004>.

PEMARTÍN, María; RODRÍGUEZ-ESCUADERO, Ana I.; MUNUERA-ALEMÁN, José Luís. Effects of Collaborative Communication on NPD Collaboration Results: two routes of influence. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 184-208, 19 abr. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12375>.

PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L.. A Model of Supplier Integration into New Product Development\*. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 284-299, jul. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.00028>.

PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L.. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal Of Operations Management**, [s.l.], v. 23, n. 3-4, p.371-388, 16 dez. 2004. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2004.07.009>.

PIGOSSO, Daniela C.a.; MCALOONE, Tim C.. Maturity-based approach for the development of environmentally sustainable product/service-systems. **Cirp Journal Of Manufacturing Science And Technology**, [s.l.], v. 15, p. 33-41, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2016.04.003>.

PIGOSSO, Daniela C.a.; ROZENFELD, Henrique; MCALOONE, Tim C.. Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. : a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. **Journal Of Cleaner Production**, [s.l.], v. 59, p. 160-173, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.040>.

POTTER, Antony; LAWSON, Benn. Help or Hindrance? Causal Ambiguity and Supplier Involvement in New Product Development Teams. **Journal Of Product**

**Innovation Management**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 794-808, 3 maio 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12027>.

RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; SCANNELL, Thomas V.. Success Factors for Integrating Suppliers into New Product Development. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 190-202, 2 out. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1430190>.

RAY, Sangeeta; RAY, Pradeep Kanta. Product innovation for the people's car in an emerging economy. **Technovation**, [S.L.], v. 31, n. 5-6, p. 216-227, maio 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.004>.

REZAEI, Jafar; ORTT, Roland; TROTT, Paul. How SMEs can benefit from supply chain partnerships. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 53, n. 5, p. 1527-1543, 4 set. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2014.952793>.

RÖNNBERG-SJÖDIN, David. A lifecycle perspective on buyer-supplier collaboration in process development projects. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 235-256, 1 fev. 2013. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/17410381311292322>.

ROSELL, David T.; LAKEMOND, Nicolette; WASTI, S. Nazli. Integrating knowledge with suppliers at the R&D-manufacturing interface. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 240-257, 25 fev. 2014. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jmtm-12-2013-0171>.

SALERNO, Mario Sergio et al. Innovation processes: Which process for which project?. **Technovation**, [s.l.], v. 35, p.59-70, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.012>.

SANTOS, Reginaldo Carreiro; MARTINHO, José Luís. An Industry 4.0 maturity model proposal. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, [S.L.], v. --, n. --, 9 dez. 2019. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jmtm-09-2018-0284>.

SCHOENHERR, Tobias; GRIFFITH, David A.; CHANDRA, Aruna. Intangible capital, knowledge and new product development competence in supply chains: process, interaction and contingency effects among smes. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 52, n. 16, p. 4916-4929, 7 mar. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2014.894258>.

SHERMAN, J. Daniel; SOUDER, William E.; JENSSEN, Svern A.. Differential Effects of the Primary Forms of Cross Functional Integration on Product Development Cycle Time. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 257-267, jul. 2000. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.1740257>.

SINGH, Prakash J.; POWER, Damien. Innovative knowledge sharing, supply chain integration and firm performance of Australian manufacturing firms. **International**

**Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 52, n. 21, p. 6416-6433, 2 dez. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.859760>.

SMETS, Lydie P. M.; VAN OORSCHOT, Kim E.; LANGERAK, Fred. Don't Trust Trust: a dynamic approach to controlling supplier involvement in new product development. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 30, n. 6, p. 1145-1158, 26 jun. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12051>.

STOCK, Ruth Maria; ZACHARIAS, Nicolas A.; SCHNELLBAECHER, Armin. How Do Strategy and Leadership Styles Jointly Affect Co-development and Its Innovation Outcomes? **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 201-222, 24 ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12332>.

TATIKONDA, Mohan V.; STOCK, Gregory N.. Product Technology Transfer in the Upstream Supply Chain. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 444-467, nov. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-5885.00042>.

TAVČAR, Jože; DEMŁAR, Ivan; DUHOVNIK, Jožef. Engineering change management maturity assessment model with lean criteria for automotive supply chain. **Journal Of Engineering Design**, [s.l.], v. 29, n. 4-5, p. 235-257, 13 abr. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09544828.2018.1463513>.

TAVANI, Saeed Najafi; SHARIFI, Hossein; SOLEIMANOF, Sohrab; NAJMI, Manoochehr. An empirical study of firm's absorptive capacity dimensions, supplier involvement and new product development performance. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 51, n. 11, p. 3385-3403, jun. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.774480>.

TESSAROLO, Paolo. Is Integration Enough for Fast Product Development? An Empirical Investigation of the Contextual Effects of Product Vision. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 69-82, jan. 2007. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2006.00233.x>.

TONI, Alberto de; NASSIMBENI, Guido. A method for the evaluation of suppliers' co-design effort. **International Journal Of Production Economics**, [s.l.], v. 72, n. 2, p.169-180, jul. 2001. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0925-5273\(00\)00094-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0925-5273(00)00094-3).

TRANEKJER, Tina Lundø; SØNDERGAARD, Helle Alsted. Sources of innovation, their combinations and strengths - benefits at the NPD project level. **International Journal Of Technology Management**, [S.L.], v. 61, n. 3/4, p. 205, 2013. Inderscience Publishers. <http://dx.doi.org/10.1504/ijtm.2013.052668>.

UN, C. Annique; ASAKAWA, Kazuhiro. Types of R&D Collaborations and Process Innovation: the benefit of collaborating upstream in the knowledge chain. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 138-153, 13 out. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12229>.

UN, C. Annique; CUERVO-CAZURRA, Alvaro; ASAKAWA, Kazuhiro. R&D Collaborations and Product Innovation\*. **Journal Of Product Innovation**



**Management**, [S.L.], v. 27, n. 5, p. 673-689, 7 jul. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00744.x>.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D.. Supply chain management and environmental technologies: the role of integration. **International Journal Of Production Research**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 401-423, 15 jan. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540600597781>.

VAN ECHELT, Ferrie E. A.; WYNSTRA, Finn; VAN WEELE, Arjan J.; DUYSTERS, Geert. Managing Supplier Involvement in New Product Development: a multiple-case study. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 180-201, mar. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5885.2008.00293.x>.

VASANTHA, Gokula Vijaykumar Annamalai; ROY, Rajkumar; LELAH, Alan; BRISSAUD, Daniel. A review of product-service systems design methodologies. **Journal Of Engineering Design**, [S.L.], v. 23, n. 9, p. 635-659, set. 2012. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09544828.2011.639712>.

WANG, Changfeng; HU, Qiyang. Knowledge sharing in supply chain networks: effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance. **Technovation**, [S.L.], v. 94-95, p. 102010, jun. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2017.12.002>.

WANG, Jeff Jianfeng; LI, Julie Juan; CHANG, Jeanine. Product co-development in an emerging market: The role of buyer-supplier compatibility and institutional environment. **Journal Of Operations Management**, [s.l.], v. 46, n. 1, p.69-83, 7 ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2016.07.002>.

WOGNUM, P.M; FISSCHER, Olaf A.M; WEENINK, Suzanne A.J. Balanced relationships: management of client-supplier relationships in product development. **Technovation**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 341-351, jun. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0166-4972\(01\)00031-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0166-4972(01)00031-1).

## APÊNDICE A - Definição das Palavras-Chave da Pesquisa

Periódico	Título do documento	Palavras-Chave					
Industrial Marketing Management	Supplier Integration - Controlling of Co-development Processes	Supplier integration	Co-development	Product development and innovation	Service BluePrint		
Industrial Marketing Management	In search of paradox management capability in supplier-customer codevelopment	Co-development	Business-to-business	Management	Paradox	Contradiction	Dynamic capability
Omega	New product development and the effect of supplier involvement	New product development	Supplier involvement	Design quality	Transactional inefficiency		
International Journal of production economics	A method for the evaluation of suppliers' co-design effort	Product development	Co-design	Vendor rating			
International Journal of Operations & Production Management	Implementing early supplier involvement: a conceptual framework	Frames of reference	Implementation	Product design	Supplier	Teams	
Research Policy	Strategic management of supplier-manufacturer relations in new product development	Innovation	Inter-organizational relationship	New product development	Supply chain management		
Business Process Management Journal	Achieving innovation through supplier collaboration: the role of the purchasing interface	Innovation	Absorptive capacity	Purchasing status	Supplier collaboration		
Industrial Marketing Management	In search of paradox management capability in supplier-customer codevelopment	Co-development	Business-to-business	Management	Paradox	Contradiction	Dynamic capability
Journal of Manufacturing Technology Management	Integrating knowledge with suppliers at the R&D-manufacturing interface	Trust	Product development	R&D-manufacturing interface	Buyer-supplier collaboration	Knowledge integration	
Journal of Business & Industrial Marketing	Conceptualizing a framework for customer integration during new product development of chemical companies	Marketing strategy	Innovation	Cooperation	Business-to-Business marketing		

Technovation	Innovation processes: Which process for which project?	Innovation management	Innovation processes	Innovation organization	New product development (NPD)	Contingency approach	
Journal of Operations Management	Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design	Product development	Supply management				
Industrial Marketing Management	Involving suppliers in product development: Insights from R&D directors and project managers	Product development	Supplier involvement	Relational view	Organization level	Project level	Qualitative research
International Journal of Innovation and Technology Management	Supplier and Customer Involvement in New Product Development Stages: Implications for New Product Innovation Outcomes	New product development stages	supply chain participants' involvement	innovation success			
IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	Supplier Involvement and Contract Design During New Product Development	Contract design	early supplier involvement (ESI)	gametheory	new product development(NPD)	realoptions	
Computers in Industry	Product lifecycle management for automotive development focusing on supplier integration	Product lifecycle management	Automotive development	Supplier integration	Partnership	Collaboration	
Procedia	An integrated decision making <i>framework</i> for automotive product development with the supply chain	Automotive manufacturing	Product development	Integrated <i>framework</i>	Supply chain	Process modeling	Knowledge management

Resumo das principais palavras-chave:

Palavras-chave	Documentos
Product Development/ New Product Development/NPD	12
Supplier/Supply	11
Innovation	5

## APÊNDICE B - Periódicos Identificados pelo Método RIA e o Cálculo do IMU

Lista dos 67 periódicos identificados pelo Método RIA e o cálculo do IMU:

Ordem	Periódicos	INSS	SJR	JIF	IMU
1	Engineering Economist	0013791X	0,365	1.114	557,1825
2	International Journal of Engineering Science	207225	3,416	9,052	6,234
3	Additive Manufacturing	22148604	2,591	7,173	4,882
4	Virtual and Physical Prototyping	17452767, 17452759	2,144	6,825	4,4845
5	Technovation	1664972	2,3	5,25	3,775
6	International Journal of Production Economics	9255273	2,475	4,998	3,7365
7	Journal of Product Innovation Management	15405885, 07376782	2,971	3,781	3,376
8	Journal of Engineering Education	10694730, 21689830	3,032	3,244	3,138
9	Journal of Materials Processing Technology	9240136	1,719	4,178	2,9485
10	Robotics and Computer-Integrated Manufacturing	7365845	1,405	4,392	2,8985
11	Production and Operations Management	10591478	3,283	2,171	2,727
12	Engineering	20958099	0,838	4,568	2,703
13	Journal of Manufacturing Systems	2786125	1,592	3,642	2,617
14	Advances in Engineering Software	9659978	1,002	4,194	2,598
15	Journal of Intelligent Manufacturing	15728145, 09565515	1,389	3,535	2,462
16	International Journal of Production Research	00207543, 1366588X	1,585	3,199	2,392
17	Engineering	137782	0,1	4,568	2,334
18	Journal of Manufacturing Processes	15266125	1,188	3,462	2,325
19	International Journal for Numerical Methods in Engineering	00295981, 10970207	1,717	2,746	2,2315
20	Materials and Manufacturing Processes	10426914, 15322475	1,111	3,35	2,2305
21	IEEE Transactions on Industry Applications	939994	1,091	3,347	2,219
22	3D Printing and Additive Manufacturing	23297662, 23297670	0,723	3,259	1,991
23	Flexible Services and Manufacturing Journal	19366590, 19366582	1,326	2,519	1,9225
24	Journal of Quality Technology	224065	1,993	1,755	1,874
25	Design Studies	0142694X	0,963	2,78	1,8715
26	Journal of Manufacturing Technology Management	1741038X	0,954	2,642	1,798
27	Applied Ergonomics	36870	0,957	2,61	1,7835
28	Ain Shams Engineering Journal	20904479	0,465	3,091	1,778
29	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	02683768, 14333015	0,987	2,496	1,7415
30	CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology	17555817, 18780016	1,135	2,333	1,734

31	Engineering Analysis with Boundary Elements	9557997	1,044	2,243	1,6435
32	IISE Transactions	24725862, 24725854	1,383	1,417	1,4
33	Journal of Engineering Technology	7479964	0,141	2,533	1,337
34	Journal of Scheduling	10946136	0,885	1,598	1,2415
35	Machining Science and Technology	10910344, 15322483	0,735	1,716	1,2255
36	Measurement Science and Technology	09570233, 13616501	0,57	1,861	1,2155
37	Quality Engineering	15324222, 08982112	0,804	1,626	1,215
38	International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	12298557	0,648	1,779	1,2135
39	Journal of Computing and Information Science in Engineering	15309827	0,671	1,717	1,194
40	Engineering Optimization	0305215X, 10290273	0,557	1,809	1,183
41	Advances in Manufacturing	20953127, 21953597	0,573	1,603	1,088
42	International Journal of Design	1994036X, 19913761	0,515	1,576	1,0455
43	Journal of Engineering Design	14661837, 09544828	0,652	1,394	1,023
44	Inverse Problems in Science and Engineering	17415985, 17415977	0,506	1,464	0,985
45	International Journal of Technology and Design Education	15731804, 09577572	0,563	1,319	0,941
46	Computer Applications in Engineering Education	10990542, 10613773	0,395	1,435	0,915
47	International Journal of Crashworthiness	15738965, 13588265	0,462	1,317	0,8895
48	European Journal of Industrial Engineering	17515254	0,532	1,217	0,8745
49	IEEE Industry Applications Magazine	10772618	0,352	1,373	0,8625
50	International Journal of Technology Management	17415276, 02675730	0,502	1,16	0,831
51	Engineering Computations	2644401	0,373	1,246	0,8095
52	Journal of Engineering Mathematics	15732703, 00220833	0,466	1,146	0,806
53	IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing	8946507	0,44	1,14	0,79
54	Acta Polytechnica Hungarica	20642687, 17858860	0,215	1,286	0,7505
55	Probability in the Engineering and Informational Sciences	02699648, 14698951	0,592	0,864	0,728
56	Mathematical Problems in Engineering	1024123X, 15635147	0,27	1,179	0,7245
57	Engineering Studies	19378629	0,493	0,952	0,7225
58	International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation	15651339, 21910294	0,288	1,033	0,6605
59	International Journal of Engineering Education	0949149X	0,425	0,611	0,518

60	Indian Journal of Engineering and Materials Sciences	09714588, 09751017	0,217	0,794	0,5055
61	Scientia Iranica	23453605, 10263098	0,204	0,718	0,461
62	Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University	13001884	0,261	0,652	0,4565
63	DYNA	127353	0,157	0,629	0,393
64	Noise Control Engineering Journal	7362501	0,287	0,487	0,387
65	South African Journal of Industrial Engineering	1012277X, 22247890	0,223	0,547	0,385
66	Ingenieria e Investigacion	22488723, 01205609	0,164	0,598	0,381
67	Revista Internacional de Metodos Numericos para Calculo y Diseno en Ingenieria	02131315, 1886158X	0,214	0,371	0,2925
68	Journal of Engineering Research	23071877, 23071885	0,16	0,297	0,2285
69	Journal of Engineering Research	17266009	0,108	0,297	0,2025

A Tabela apresenta os periódicos utilizados no trabalho, sendo que os que estão em vermelho são duplicados.

## APÊNDICE C - Periódicos Identificados pelo Método RIA e o Cálculo do IMU

Lista dos 80 periódicos identificados pelo Método RIA e o cálculo do IMU:

Nº	Título	Autores	Periódicos	Ano	Citações	IMU do Periódico	RIA
1	The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation	NIETO, María Jesús; SANTAMARÍA, Lluís.	Technovation	2007	616	3.775	1264.913
2	Success factors for integrating suppliers into new product development	RAGATZ, Gary L.; HANDFIELD, Robert B.; SCANNELL, Thomas V..	Journal of Product Innovation Management	1997	588	3.376	1196.997
3	Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs	ZENG, S.x.; XIE, X.m.; TAM, C.m..	Technovation	2010	469	3.775	971.334
4	A model of supplier integration into new product development	PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B.; RAGATZ, Gary L..	Journal of Product Innovation Management	2003	292	3.376	607.705
5	R&D collaborations and product innovation	UN, C. Annique; CUERVO-CAZURRA, Alvaro; ASAKAWA, Kazuhiro.	Journal of Product Innovation Management	2010	246	3.376	517.369
6	An examination of collaboration in high-technology new product development processes	JASSAWALLA, Avan R.; SASHITTAL, Hemant C..	Journal of Product Innovation Management	1998	218	3.376	458.336
7	Effects of supplier and customer integration on product innovation and performance: Empirical evidence in Hong Kong manufacturers	LAU, Antonio K. W.; TANG, Esther; YAM, Richard C. M..	Journal of Product Innovation Management	2010	207	3.376	438.979
8	Managing supplier involvement in new product development: A multiple-case study	VAN ECHELT, Ferrie E. A.; WYNSTRA, Finn; VAN WEELE, Arjan J.; DUYSTERS, Geert.	Journal of Product Innovation Management	2008	193	3.376	410.430
9	Customers' perspectives of involvement in new product development	BROCKHOFF, Klaus.	International Journal of Technology Management	2003	154	6.234	386.304

10	Supply chain collaboration: conceptualisation and instrument development	CAO, Mei; VONDEREMBSE, Mark A.; ZHANG, Qingyu; RAGU-NATHAN, T.s..	International Journal of Production Research	2010	171	2.392	355.211
11	Supply chain management and environmental technologies: the role of integration	VACHON, S.; KLASSEN, R. D..	International Journal of Production Research	2007	152	2.392	316.547
12	Differential effects of the primary forms of cross functional integration on product development cycle time	SHERMAN, J. Daniel; SOUDER, William E.; JENSSEN, Svenn A..	Journal of Product Innovation Management	2000	139	3.376	300.795
13	Building dynamic capabilities in new product development through intertemporal integration	MARSH, Sarah J.; STOCK, Gregory N..	Journal of Product Innovation Management	2003	131	3.376	285.222
14	Customer and supplier involvement in design: The moderating role of incremental and radical innovation capability	MENGUC, Bulent; AUH, Seigyoung; YANNOPOULOS, Peter.	Journal of Product Innovation Management	2014	120	3.376	264.634
15	Product technology transfer in the upstream supply chain	TATIKONDA, Mohan V.; STOCK, Gregory N..	Journal of Product Innovation Management	2003	96	3.376	215.117
16	From buyer to integrator: The transformation of the supply-chain manager in the vertically disintegrating firm	PARKER, Geoffrey G.; ANDERSON, Edward G..	Production and Operations Management	2002	98	2.727	211.084
17	Product innovation for the peoples car in an emerging economy	RAY, Sangeeta; RAY, Pradeep Kanta.	Technovation	2011	79	3.775	187.527
18	Types of R&D collaborations and process innovation: The benefit of collaborating upstream in the knowledge chain	UN, C. Annique; ASAKAWA, Kazuhiro.	Journal of Product Innovation Management	2015	77	3.376	178.121



19	Breakthrough scanning, supplier knowledge exchange, and new product development performance	COUSINS, Paul D.; LAWSON, Benn; PETERSEN, Kenneth J.; HANDFIELD, Robert B..	Journal of Product Innovation Management	2011	77	3.376	177.767
20	Interface strategies in modular product innovation	Chen, K.-M., Liu, R.-J.	Technovation	2005	73	3.775	174.938
21	Is integration enough for fast product development? An empirical investigation of the contextual effects of product vision	TESSAROLO, Paolo.	Journal of Product Innovation Management	2007	71	3.376	165.372
22	The effects of supplier involvement and knowledge protection on product innovation in customer-supplier relationships: A study of global automotive suppliers in China	JEAN, Ruey-jer "bryan"; SINKOVICS, Rudolf R.; HIEBAUM, Thomas P.	Journal of Product Innovation Management	2014	69	3.376	161.920
23	The impact of continuous and discontinuous alliance strategies on startup innovation performance	NEYENS, Inge; FAEMS, Dries; SELS, Luc.	International Journal of Technology Management	2010	41	6.234	160.524
24	New product development and early supplier involvement (ESI): The drivers of ESI adoption	BIDAULT, Francis; DESPRES, Charles; BUTLER, Christina.	International Journal of Technology Management	1998	41	6.234	159.566
25	Balanced relationships: Management of client-supplier relationships in product development	WOGNUM, P.m; FISSCHER, Olaf A.m; WEENINK, Suzanne A.j.	Technovation	2002	61	3.775	150.652
26	The influence of knowledge accumulation on buyer-supplier codevelopment projects	APPLEYARD, Melissa M..	Journal of Product Innovation Management	2003	59	3.376	141.006

27	In chains? An empirical study of antecedents of supplier product development activity in the automotive industry	WYNSTRA, Finn; VON CORSWANT, Fredrik; WETZELS, Martin.	Journal Of Product Innovation Management	2010	55	3.376	133.459
28	Supplier involvement in automotive component design: Outsourcing strategies and supply chain management	CAPUTO, Mauro; ZIRPOLI, Francesco.	International Journal of Technology Management	2002	23	6.234	123.849
29	Web-based product development systems integration and new product outcomes: A conceptual framework	SETHI, Rajesh; PANT, Somendra; SETHI, Anju.	Journal Of Product Innovation Management	2003	48	3.376	118.973
30	Strategic purchasing participation, supplier selection, supplier evaluation and purchasing performance	NAIR, Anand; JAYARAM, Jayanth; DAS, Ajay.	International Journal of Production Research	2015	51	2.392	114.294
31	Rush and be wrong or wait and be late? A model of information in collaborative processes	LOCH, Christoph H.; TERWIESCH, Christian.	Production and Operation Management	2009	49	2.727	113.381
32	Exploiting supplier innovativeness through knowledge integration	BENGTSSON, Lars; LAKEMOND, Nicolette; DABHILKAR, Mandar.	International Journal of Technology Management	2013	17	6.234	112.452
33	Improving Supplier New Product Development Performance: The Role of Supplier Development	LAWSON, Benn; KRAUSE, Daniel; POTTER, Antony.	Journal of Product Innovation Management	2015	43	3.376	109.611
34	Sources of innovation, their combinations and strengths -benefits at the NPD project level	TRANEKJER, Tina Lundø; SØNDERGAARD, Helle Alsted.	International Journal of Technology Management	2013	15	6.234	108.426
35	Supplier involvement in	JAYARAM, Jayanth.	International Journal of	2008	48	2.392	107.873

	new product development projects: Dimensionality and contingency effects		Production Research				
36	Risks in major innovation projects, a multiple case study within a world's leading company in the fast moving consumer goods	KEIZER, Jimme A.; HALMAN, Johannes I.m..	International Journal of Technology Management	2009	11	6.234	100.174
37	Integration of production planning, project management and logistics systems for supply chain management	SAMARANAYAKE, P.; TONCICH, D..	International Journal of Production Research	2007	43	2.392	97.784
38	Profiting from the virtual organization of technological innovation: Suggestions from an empirical study	CHIESA, Vittorio; MANZINI, Raffaella.	International Journal of Technology Management	1998	9	6.234	95.630
39	Innovative networks in manufacturing: Some empirical evidence from the metropolitan area of Barcelona	DIEZ, Javier Revilla.	Technovation	2000	33	3.775	94.501
40	Together we share? Competitive and collaborative supplier interests in product development	ANDERSEN, Poul Houman; DREJER, Ina.	Technovation	2009	31	3.775	90.909
41	From experience: How Canon and Sony drive product innovation through networking and application-focused R & D	HARRYSON, Sigvald J..	Journal of Product Innovation Management	1997	34	3.376	90.659
42	Explicating the mediating role of integrative supply management practices in	NARASIMHAN, Ram; NARAYANAN, Sriram; SRINIVASAN, Ravi.	International Journal of Production Research	2009	39	2.392	89.846

	strategic outsourcing: a case study analysis						
43	Suppliers versus lead users: Examining their relative impact on product variety	AL-ZU'BI, Zu'bi M. F.; TSINOPOULOS, Christos.	Journal Of Product Innovation Management	2012	32	3.376	87.316
44	A holistic view of knowledge integration in collaborative supply chains	JAYARAM, Jayanth; PATHAK, Surya.	International Journal of Production Research	2013	37	2.392	85.999
45	Using information technology to leverage transport and logistics service operations in the supply chain: An empirical assessment of the interrelation between technology and operations management	VAN HOEK, Remko I..	International Journal of Technology Management	2002	3	6.234	83.809
46	Supply Chain Integration, Product Modularity, and Market Valuation: Evidence from the Solar Energy Industry	DAVIES, Jane; JOGLEKAR, Nitin.	Production And Operations Management	2013	34	2.727	83.412
47	An empirical study of firm's absorptive capacity dimensions, supplier involvement and new product development performance	TAVANI, Saeed Najafi; SHARIFI, Hossein; SOLEIMANOF, Sohrab; NAJMI, Manoochehr.	International Journal of Production Research	2013	35	2.392	81.973
48	Suppliers in new product development: Their information and integration	olhar uma dissertação	Journal of Engineering Design	1999	38	1.023	78.054
49	An integrative framework for innovation management of product-service system	SONG, Wenyan; MING, Xinguo; HAN, Yi; XU, Zhitao; WU, Zhenyong.	International Journal of Production Research	2015	32	2.392	76.009
50	Help or hindrance? Causal	POTTER, Antony; LAWSON, Benn.	Journal of Product	2013	24	3.376	71.255

	ambiguity and supplier involvement in new product development teams		Innovation Management				
51	Value of sharing production yield information in a serial supply chain	CHOI, Hyun-cheol Paul; BLOCHER, James D.; GAVIRNENI, Srinagesh.	Production and Operation Management	2008	28	2.727	71.157
52	Boundaries of R&D collaboration	BÄCK, Iivari; KOHTAMÄKI, Marko.	Technovation	2015	20	3.775	69.015
53	How SMEs can benefit from supply chain partnerships	REZAEI, Jafar; ORTT, Roland; TROTT, Paul.	International Journal of Production Research	2014	26	2.392	63.887
54	Green supply chain management: Drivers, barriers and practices within the Brazilian automotive industry	DROHOMERETSKI, Everton; COSTA, Sergio Gouvea da; LIMA, Edson Pinheiro de.	Journal of Manufacturing Technology Management	2014	27	1.798	60.889
55	External knowledge acquisition and innovation: The role of supply chain network-oriented flexibility and organisational awareness	LIAO, Ying; MARSILLAC, Erika.	International Journal of Production Research	2015	24	2.392	59.889
56	Don't trust trust: A dynamic approach to controlling supplier involvement in new product development	SMETS, Lydie P. M.; VAN OORSCHOT, Kim E.; LANGERAK, Fred.	Journal of Product Innovation Management	2013	18	3.376	59.177
57	A knowledge sharing <i>framework</i> for black, grey and white box supplier configurations in new product development	DAIN, Marie Anne Le; MERMINOD, Valéry.	Technovation	2014	15	3.775	58.911
58	Innovative knowledge sharing, supply chain integration and firm performance of Australian manufacturing firms	SINGH, Prakash J.; POWER, Damien.	International Journal of Production Research	2014	22	2.392	55.831

59	How Do Strategy and Leadership Styles Jointly Affect Co-development and Its Innovation Outcomes?	STOCK, Ruth Maria; ZACHARIAS, Nicolas A.; SCHNELLBAECHER, Armin.	Journal Of Product Innovation Management	2017	16	3.376	55.261
60	Featuring capability: How carmakers organize to deploy innovative features across products	Maniak, R., Midler, C., Beaume, R., Von Pechmann, F.	Journal of Product Innovation Management	2014	15	3.376	53.164
61	Integrating knowledge with suppliers at the R&D-manufacturing interface	ROSELL, David T.; LAKEMOND, Nicolette; WASTI, S. Nazli.	Journal of Manufacturing Technology Management	2014	22	1.798	50.819
62	Strategic Suppliers' Technical Contributions to New Product Advantage: Substitution and Configuration Options	LAWSON, Benn; TYLER, Beverly B.; POTTER, Antony.	Journal of Product Innovation Management	2015	11	3.376	45.131
63	The role of suppliers in enabling differing innovation strategies of competing multinationals from emerging and advanced economies: German and Chinese automotive firms compared	HERTENSTEIN, Peter; WILLIAMSON, Peter J..	Technovation	2018	7	3.775	42.884
64	The impact of supply chain relationships and integration on innovative capabilities and manufacturing performance: the perspective of rapidly developing countries	ADEBANJO, Dotun; TEH, Pei-lee; AHMED, Pervaiz K..	International Journal of Production Research	2018	15	2.392	41.816
65	Evaluation of supplier contribution to product development: Fuzzy and neuro-fuzzy based approaches	NASSIMBENI, Guido; BATTAIN, Franco.	International Journal of Production Research	2003	15	2.392	41.505

66	Knowledge sharing in supply chain networks: Effects of collaborative innovation activities and capability on innovation performance	WANG, Changfeng; HU, Qiying.	Technovation	2017	6	3.775	40.846
67	Using Value Chains to Enhance Innovation	LEE, Hau L.; SCHMIDT, Glen.	Production and Operation Management	2016	12	2.727	39.184
68	Life-cycle management of supplier literature: the pertinent issues	BOSTON, Oliver P.; CULLEY, Stephen J.; MCMAHON, Christopher A..	Journal of Product Innovation Management	1999	8	3.376	38.775
69	A lifecycle perspective on buyer-supplier collaboration in process development projects	RÖNNBERG-SJÖDIN, David.	Journal of Manufacturing Technology Management	2013	16	1.798	38.716
70	Intangible capital, knowledge and new product development competence in supply chains: process, interaction and contingency effects among SMEs	SCHOENHERR, Tobias; GRIFFITH, David A.; CHANDRA, Aruna.	International Journal of Production Research	2014	13	2.392	37.705
71	Effects of Collaborative Communication on NPD Collaboration Results: Two Routes of Influence	PEMARTÍN, María; RODRÍGUEZ-ESCUDERO, Ana I.; MUNUERA-ALEMÁN, José Luís.	Journal Of Product Innovation Management	2018	7	3.376	37.126
72	A structural model of supply chain performance in an emerging economy	YANG, Jie.	International Journal of Production Research	2012	12	2.392	35.656
73	Innovation and the materials revolution	Janszen, F.H.A., Vloemans, M.P.F.	Technovation	1997	3	3.775	34.449
74	Supplier Development and Integration in Competitive Supply Chains	JIN, Yannan; HU, Qiying; KIM, Sang Won; ZHOU, Sean X..	Production And Operations Management	2019	9	2.727	33.185
75	Review of supply chain configuration and design decision-makin	YAO, Xufeng(rax); ASKIN, Ronald.	International Journal of Production Research	2019	10	2.392	31.742

	g for new product						
76	Second wind for exploitation: Pursuing high degrees of product and process innovativeness in mature industries	ONUFREY, Ksenia; BERGEK, Anna.	Technovation	2020	0	3.775	28.786
77	End-To-End Supply Chain Strategies: A Parametric Study of the Apparel Industry	Phadnis, S.S., Fine, C.H.	Production and Operation Management	2017	3	2.727	21.050
78	Drivers and consequences of an innovative technology assimilation in the supply chain: cloud computing and supply chain integration	MAQUEIRA, Juan Manuel; MOYANO-FUENTES, José; BRUQUE, Sebastián.	International Journal of Production Research	2019	4	2.392	19.628
79	The Role of Inclusive Innovation in Promoting Social Sustainability	Kalkanci, B., Rahmani, M., Toktay, L.B.	Production and Operation Management	2019	0	2.727	15.014
80	Reconfiguration or innovation in supply chains?	STORER, Maree; HYLAND, Paul.	International Journal of Technology Management	2011	5	0.831	11.444



## APÊNDICE D - Questionário da pesquisa

Questionário de pesquisa que foi aplicado via formulário do Google:

1	No momento da decisão quanto ao envolvimento dos fornecedores em um projeto, qual o nível de impacto que você avalia as variáveis abaixo de 1 (menor impacto) a 6 (maior impacto)? Crie uma ordem de importância sem repetir os números.	Opções: Nível de conhecimento interno Nível de infraestrutura laboratorial Capacidade/estratégia de Manufatura Necessidade de proteção intelectual Core business da empresa Tempo de desenvolvimento (tempo entre a geração da ideia até o lançamento do produto)
2	Em uma escala de 1 a 4 (onde 1 é menos importante e 4 é mais importante), Qual é o nível de impacto das variáveis abaixo para decisão do envolvimento de fornecedores nas diferentes fases do desenvolvimento de novos produtos/inação? Crie uma ordem de importância sem repetir os números.	Opções: Nível de complexidade Nível de conhecimento interno Grau de inovação Disponibilidade de recursos internos
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Black Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)</p> <p>De acordo com Petersen, Handfield e Ragatz (2004), os níveis de responsabilidade são os seguintes:  <i>"White Box"</i> - as decisões de especificações e projetos são feitos pelo comprador e o fornecedor lidera apenas as discussões sobre especificações e requisitos;  <i>"Grey Box"</i> - decisões sobre o projeto e especificação podem ser compartilhadas, bem como podem haver compartilhamento de informação e tecnologia e por fim;  <i>"Black Box"</i> - fornecedor recebe os requisitos do cliente, a responsabilidade fica com o fornecedor e apenas algumas revisões e concordâncias de especificações acontecem entre fornecedor e cliente.</p>		
3	1 - Nível de conhecimento na empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
4	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
5	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
6	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

7	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
8	6 - Tempo de desenvolvimento	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Grey Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa, não o fornecedor)</p> <p>De acordo com Petersen, Handfield e Ragatz (2004), os níveis de responsabilidade são os seguintes:  "White Box" - as decisões de especificações e projetos são feitos pelo comprador e o fornecedor lidera apenas as discussões sobre especificações e requisitos;  "Grey Box" - decisões sobre o projeto e especificação podem ser compartilhadas, bem como podem haver compartilhamento de informação e tecnologia e por fim;  "Black Box" - fornecedor recebe os requisitos do cliente, a responsabilidade fica com o fornecedor e apenas algumas revisões e concordâncias de especificações acontecem entre fornecedor e cliente.</p>		
9	1 - Nível de conhecimento na empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
10	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
11	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
12	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
13	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
14	6 - Tempo de desenvolvimento	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
<p>Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>White Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)</p> <p>De acordo com Petersen, Handfield e Ragatz (2004), os níveis de responsabilidade são os seguintes:</p>		

“White Box” - as decisões de especificações e projetos são feitos pelo comprador e o fornecedor lidera apenas as discussões sobre especificações e requisitos;  
“Grey Box” - decisões sobre o projeto e especificação podem ser compartilhadas, bem como podem haver compartilhamento de informação e tecnologia e por fim;  
“Black Box” - fornecedor recebe os requisitos do cliente, a responsabilidade fica com o fornecedor e apenas algumas revisões e concordâncias de especificações acontecem entre fornecedor e cliente.

15	1 - Nível de conhecimento na empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
16	2 - Nível de infraestrutura laboratorial da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
17	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura sobre o produto ou peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
18	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela empresa para este produto ou da peça a ser desenvolvida	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
19	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da empresa	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
20	6 - Tempo de desenvolvimento	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir na fase de CONCEITO do projeto?

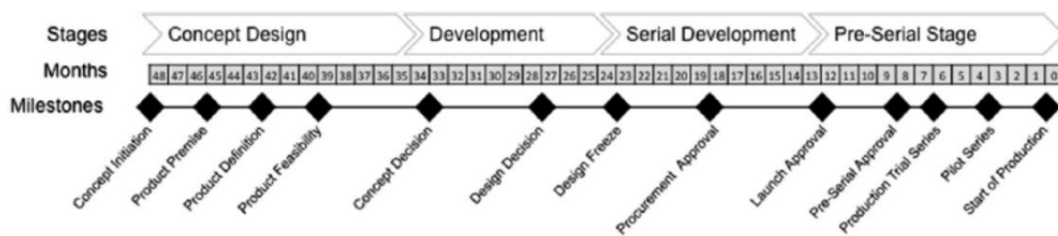


Figura: Processo de desenvolvimento automotivo Fonte: (HERTENSTEIN; WILLIAMSON, 2018)

21	1- Nível de complexidade do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
22	2 - Carência de conhecimento interno	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
23	3 - Grau de inovação do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
24	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de DESENVOLVIMENTO do projeto?

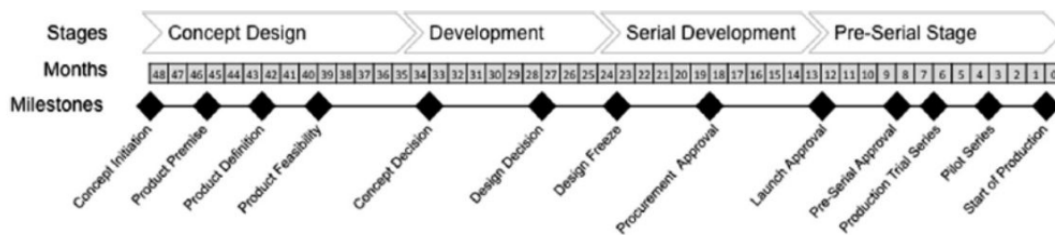


Figura: Processo de desenvolvimento automotivo Fonte: (HERTENSTEIN; WILLIAMSON, 2018)

25	1- Nível de complexidade do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
26	2 - Carência de conhecimento interno	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
27	3 - Grau de inovação do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
28	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de DESENVOLVIMENTO SERIAL do projeto?

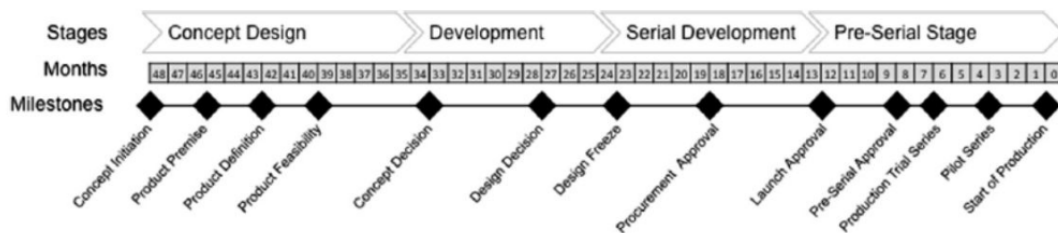


Figura: Processo de desenvolvimento automotivo Fonte: (HERTENSTEIN; WILLIAMSON, 2018)

29	1- Nível de complexidade do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
30	2 - Carência de conhecimento interno	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
31	3 - Grau de inovação do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
32	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

Qual é o seu entendimento sobre qual seriam as condições mínimas para envolvimento de um fornecedor a partir da fase de ESTÁGIO PRÉ SERIAL do projeto?

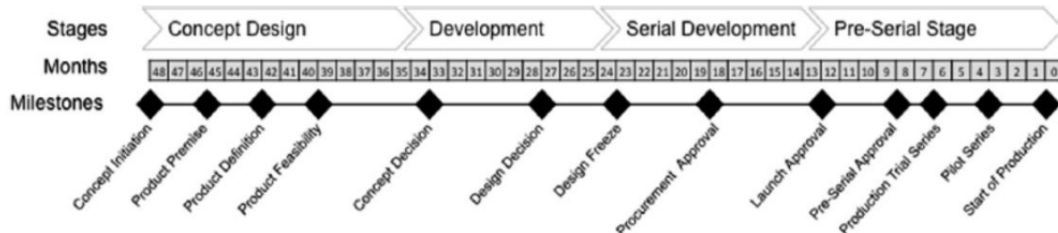


Figura: Processo de desenvolvimento automotivo Fonte: (HERTENSTEIN; WILLIAMSON, 2018)

33	1- Nível de complexidade do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
----	-------------------------------------	--

34	2 - Carência de conhecimento interno	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
35	3 - Grau de inovação do projeto	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo
36	4 - Falta de recursos internos para trabalhar no projeto (orçamento, pessoas...)	Opções: Alto Médio alto Médio Médio baixo Baixo

Fonte: elaborado pelo autor

## APÊNDICE E - Dados coletados para cálculo das relevâncias

Definição das relevâncias dos modelos:

Respostas	Y1						Y2			
	[Nível de conhecimento interno]	[Nível de infraestrutura laboratorial interna]	[Capacidade/estratégia de Manufatura interna]	[Necessidade de proteção intelectual]	[Core business da sua empresa]	[Tempo de desenvolvimento (tempo entre a geração do conceito até o lançamento do produto)]	[Nível de complexidade do produto]	[Nível de conhecimento interno]	[Grau de inovação do produto]	[Disponibilidade de recursos internos]
1	6	5	1	4	2	3	4	1	2	3
2	3	5	4	6	2	1	3	2	4	1
3	6	3	1	2	4	5	4	3	1	2
4	4	5	6	1	2	3	3	4	2	1
5	5	2	4	6	1	3	3	4	1	2
6	6	1	5	2	4	3	1	4	2	3
7	5	2	3	1	4	6	3	4	2	1
8	5	4	3	1	6	2	2	4	1	3
9	6	2	4	1	3	5	2	4	1	3
10	6	4	3	2	1	5	2	4	1	3
11	6	5	4	3	2	1	3	4	2	1
12	6	5	4	2	1	3	4	2	3	1

## APÊNDICE F - Dados coletados para definição dos níveis de Y1

Definição dos níveis do modelo Y1:

Respostas	Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Black Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)						Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>Grey Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)						Como você avalia os itens abaixo onde a decisão da empresa foi de seguir com uma solução <i>White Box</i> ? (resposta deve considerar a sua empresa não o fornecedor)					
	1 - Nível de conhecimento da sua empresa	2 - Nível de infraestrutura da sua empresa	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura da sua empresa para este produto ou peça a ser desenvolvida	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela sua empresa para estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	6 - Tempo de desenvolvimento	1 - Nível de conhecimento da sua empresa	2 - Nível de infraestrutura da sua empresa	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura da sua empresa para este produto ou peça a ser desenvolvida	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela sua empresa para estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	6 - Tempo de desenvolvimento	1 - Nível de conhecimento da sua empresa	2 - Nível de infraestrutura da sua empresa	3 - Capacidade/estratégia de Manufatura da sua empresa para este produto ou peça a ser desenvolvida	4 - Necessidade de proteção intelectual buscada pela sua empresa para estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	5 - Necessidade de estar associado ao <i>core business</i> da sua empresa	6 - Tempo de desenvolvimento
1	3	2	1	3	1	1	4	3	3	4	3	3	5	5	5	5	4	5
2	1	5	1	1	1	5	3	5	3	4	3	3	5	5	5	5	5	3
3	2	4	2	2	3	4	4	4	2	2	2	3	4	4	2	4	2	2
4	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	5	5	3	5	4	4
5	3	3	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	3	4
6	1	2	1	1	2	2	3	4	2	3	4	3	4	3	3	4	5	4
7	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4
8	1	3	1	1	1	5	3	4	2	1	1	4	4	4	1	1	1	3
9	2	2	2	3	3	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	3
10	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	3	5	4	4	5	4	3
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4
12	2	4	1	1	3	2	4	4	3	4	3	3	5	5	4	5	5	5



## APÊNDICE G - Dados coletados para definição dos níveis de Y2

Definição dos níveis do modelo Y2:

Respos tas	CONCEITO				DESENVOLVIMENTO				DESENVOLVIMENTO SERIAL				ESTÁGIO PRÉ SERIAL (inicio da produção)			
	1- Nível de compl exidad e do projet o	2 - Carên cia de conhe ciment o intern o	3 - Grau de inovaç ão do projet o	4 - Falta de recurs os intern os para trabal har no projet o (orça mento , perso as...)	1- Nível de compl exidad e do projet o	2- Carên cia de conhe ciment o intern o	3 - Grau de inovaç ão do projet o	4 - Falta de recurs os intern os para trabal har no projet o (orça mento , perso as...)	1 - Nível de comple xidade do projeto	Carên cia de conhe ciment o intern o	3 - Grau de inovaç ão do projet o	4 - Falta de recurs os intern os para trabal har no projet o (orça mento , perso as...)	1 - Nível de compl exidad e do projet o	Carên cia de conhe ciment o intern o	3 - Grau de inovaç ão do projet o	4 - Falta de recurs os intern os para trabal har no projet o (orça mento , perso as...)
1	3	4	3	5	2	3	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1
2	5	5	5	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1
3	4	4	4	5	5	2	3	5	5	1	2	5	5	2	2	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	4	4	3	3	3	4	3	2	2	2	1	1	1	1
6	5	5	3	5	2	2	3	2	2	1	2	1	3	1	1	1
7	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2
8	5	5	4	4	4	4	3	4	2	3	2	3	2	3	2	4
9	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4
10	3	4	3	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
11	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3
12	5	3	4	4	3	4	4	5	2	3	2	3	1	4	1	3