

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

SUZANA REGINA MORO

**PROPOSTA DE PRIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE
ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DE PRODUTOS EM PMES PARA
GERAÇÃO DE VALOR A PRODUTOS INOVADORES**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2016

SUZANA REGINA MORO

**PROPOSTA DE PRIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE
ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO DE PRODUTOS EM PMES PARA
GERAÇÃO DE VALOR A PRODUTOS INOVADORES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Área de Concentração: Gestão Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Braghini Junior
Coorientadora: Prof. Dra. Yslene Rocha Kachba

PONTA GROSSA

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.02/16

M867 Moro, Suzana Regina

Proposta de priorização das atividades de especificações de projeto de produtos em PMES para geração de valor a produtos inovadores. / Suzana Regina Moro. -- Ponta Grossa, 2016.

184 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Braghini Junior

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

1. Engenharia de produção. 2. Produtos novos – Projetos e construção. 3. Projeto de produto. 4. Pequenas e médias empresas - Projetos. I. Braghini Junior, Aldo. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 670.42



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa**

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº **280/2016**

**PROPOSTA DE PRIORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE ESPECIFICAÇÕES DE
PROJETO DE PRODUTOS EM PMES PARA GERAÇÃO DE VALOR A
PRODUTOS INOVADORES**

por

Suzana Regina Moro

Esta dissertação foi apresentada às **13:30** de **04 de fevereiro de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Carlos Antonio Pizo (UEM)

**Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula
Xavier (UTFPR)**

Prof. Dr. Flavio Trojan (UTFPR)

Prof. Dr. Aldo Braghini Junior (UTFPR)
Orientador

**Prof^a. Dr^a. Yslene Rocha Kachba
(UTFPR) - *Coorientadora***

**Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco
(UTFPR) – *Coordenador do PPGEP***

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR –CÂMPUS PONTA GROSSA

AGRADECIMENTOS

Nas nossas vidas diárias, devemos ver que não é a felicidade que nos faz agradecidos, mas a gratidão é que nos faz felizes.- Albert Clarke

Assim, expresso minha sincera gratidão a todos que de uma forma ou de outra estiveram presentes em minha vida nesses últimos dois anos, em especial:

- ✓ À Deus: por guiar minhas escolhas e colocar em meu caminho pessoas que me ajudaram e ensinaram à traçar meus objetivos e persegui-los;
- ✓ À UTFPR: pela estrutura;
- ✓ À CAPES: pela concessão de bolsa de pesquisa;
- ✓ Às empresas participantes da pesquisa: aos diretores e funcionários que dispuseram seu tempo e seus conhecimentos para contribuir com a pesquisa;
- ✓ Ao meu orientador Aldo Braghini Junior e minha coorientadora Yslene Rocha Kachba: pelos conhecimentos compartilhados, pelo perfeccionismo nas correções e pela confiança depositada;
- ✓ À Banca: pela disposição e pelas contribuições ao trabalho;
- ✓ Aos demais professores do PPGEP: pelas contribuições no processo de aprendizagem;
- ✓ Aos professores que conheci ao longo da carreira acadêmica e profissional: que me incentivaram a seguir a docência e a buscar constante aperfeiçoamento;
- ✓ À minha família: pelo apoio incondicional e pela compreensão nos momentos de ausência;
- ✓ Aos meus padrinhos: nobres exemplos de professores e pessoas;
- ✓ Aos meus amigos e amigas: que apesar da distância, estiveram sempre apoiando;
- ✓ Aos colegas: pelo compartilhamento das dificuldades, tristezas e alegrias;
- ✓ Às novas amigadas que fiz neste período: que vou levar para sempre no coração.

Gênio é 1% inspiração e 99% transpiração - Thomas Edison.

O mesmo pode ser dito para o desenvolvimento de novos produtos, em que o desafio é fazer o máximo dos 99%. Produtos inovadores não só tiram o máximo dos 99%; eles quebram as limitações de percepções existentes sobre o que os produtos podem ser (CAGAN, Jonathan; VOGEL, Craig M., 2002).

RESUMO

MORO, Suzana Regina. **Proposta de Priorização das Atividades de Especificações de Projeto de Produtos em PMEs para Geração de Valor a Produtos Inovadores.** 2016. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

As pequenas e médias empresas (PMEs) têm recursos limitados para o processo de desenvolvimento de produtos e, portanto, necessidade de direcionar as atividades de especificações de projeto de produtos para as atividades capazes de gerar maior valor para o produto final. Este estudo visa delinear as práticas para identificação dos requisitos dos clientes e os requisitos de produtos de maior importância estratégica na fase de especificações do projeto de novos produtos. Para tal, foram feitas entrevistas estruturadas sobre o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) com 30 PMEs dos setores metal mecânico, plástico e eletrônico; utilizadas técnicas estatísticas de correlação e o método multicritério PROMETHEE; e assim foram priorizadas as atividades para a fase de especificações de projeto de produtos para PMEs visando à geração de valor aos produtos inovadores desenvolvidos. Os resultados indicam que as empresas precisam priorizar os investimentos de recursos e tempo nos requisitos de produtos que geram mais diferenciais perante os seus concorrentes, por sua vez menos tradicionais. Para melhores resultados no grau de diferenciação dos seus produtos, as empresas devem focar no entendimento do mercado e das novas oportunidades, além da orientação para os clientes. Já para o desenvolvimento de produtos com maior qualidade o foco maior deve ser no entendimento das necessidades dos clientes. Os resultados desta pesquisa visam auxiliar a academia que terá uma relação ordenada das melhores práticas e ferramentas que podem ser utilizadas e seus efetivos resultados alcançados em termos de requisitos de projeto. Além disto, a metodologia proposta pode ser para utilizada para outras áreas industriais e de serviços, ou para setores específicos, e assim, os resultados podem ser comparados com os desta pesquisa. E, sobretudo, as empresas que poderão avaliar suas estratégias e canalizar seus esforços para atividades mais efetivas dentro do PDP, tendo em vista que nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos acontecem os maiores investimentos.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de produtos. Geração de valor. Especificações de projeto. Requisitos dos clientes. Requisitos de produtos.

ABSTRACT

MORO, Suzana Regina. **Proposition of prioritization for product design specifications activities on SMES for value generation in innovative products.** 2016. 184 f. Dissertation (Master in Production Engineering) – Federal University of Technology- Parana. Ponta Grossa, 2016.

The small and medium-sized enterprises (SMEs) have limited resources for product development process and thus need to direct the activities of product design specifications to the activities capable of generating greater value to the end product. This study aims to outline practices for identifying customer requirements and the product requirements of greater strategic importance in the phase of design specifications of new products. To this end, structured interviews were conducted about the product development process (PDP) with 30 SMEs of mechanical metal, plastic and electronic sectors; techniques of statistics correlation and the multi criteria method PROMETHEE were used; and so were prioritized activities to the stage of product design specifications for SMEs in order to generate value for the innovative products developed. The results indicate that companies need to prioritize the investment of resources and time in product requirements that generate more advantages before its competitors, in turn less traditional. For best results in the degree of differentiation of their products, companies should focus on understanding the market and new opportunities, and direction to customers. As for the development of higher quality products the main focus should be on understanding of customer needs. The results of this survey are intended to assist the academy that will have an ordered list of best practices and tools that can be used and their actual results achieved in terms of design requirements. Furthermore, the proposed methodology can be used for other industrial areas and services, or specific sectors, and so, the results may be compared with this study. Above all, companies can evaluate their strategies and channel their efforts for more effective activities within the PDP, considering that in the early stages of product development happen the largest investments.

Keywords: Product development process. Value generation. Design specifications. Customer requirements. Product requirements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de elaboração da dissertação	25
Figura 2 – Processamento dos objetivos da pesquisa de campo.....	26
Figura 3 – A busca simultânea de diferenciação e baixo custo.....	35
Figura 4 – Fases do Processo de Desenvolvimento de Produtos.....	38
Figura 5 – Núcleo central de atividades do modelo de Pugh	39
Figura 6 – Modelo Unificado do Processo de Desenvolvimento de Produtos	40
Figura 7 – Modelo Stage-gate® de Cooper.....	41
Figura 8 – Informações principais e dependência entre as atividades da fase de Projeto Informacional	45
Figura 9 – Diagrama do Modelo de Kano.....	51
Figura 10 – Classificação das variáveis	77
Figura 11 – Divisão do Paraná em regiões conforme a lei estadual 15.825/08	96
Figura 12 – Fases e resultados da RBS.....	150
Figura 13 – Ordenação total dos requisitos obtida no PROMETHEE	171
Figura 14 – Situação original proposta no PROMETHEE	173
Figura 15 – Alteração no critério Crescimento nas vendas ↑ 20%	173
Figura 16 – Alteração no critério Crescimento nas vendas ↓ 20%	174
Figura 17 – Alteração no critério Crescimento na participação no mercado ↑ 50%.....	174
Figura 18 – Alteração no critério Crescimento na participação no mercado ↓ 50%.....	174
Figura 19 – Alteração no critério Quantidade de lançamento de novos produtos ↑ 33%	175
Figura 20 – Alteração no critério Quantidade de lançamento de novos produtos ↓ 33%	175
Figura 21 – Alteração no critério Satisfação do cliente ↑ 25%.....	175
Figura 22 – Alteração no critério Satisfação do cliente ↓ 25%.....	176
Figura 23 – Alteração no critério Taxa de sucesso dos novos produtos ↑ 25%	176
Figura 24 – Alteração no critério Taxa de sucesso dos novos produtos ↓ 25%	176
Figura 25 – Alteração no critério Expansão do mercado e criação de novas oportunidades ↑ 50%.....	177
Figura 26 – Alteração no critério Expansão do mercado e criação de novas oportunidades ↓ 50%.....	177
Figura 27 – Modelo simplificado para Desenvolvimento de Produtos em PMEs.....	179
Figura 28 – Fluxo de informações na fase de especificações do projeto	180

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de empresas pesquisadas por cidade	96
Gráfico 2 – Quantidade de empresas pesquisadas por divisão CNAE	97
Gráfico 3 – Divisão percentual das empresas pesquisadas por porte.....	97
Gráfico 4 – Quantidade de empresas por categorias de idade	98
Gráfico 5 – Distribuição dos cargos dos respondentes da entrevista.....	99
Gráfico 6 – Estratégias do desenvolvimento de produtos da empresa comparado com os concorrentes	101
Gráfico 7 – Comparativo dos resultados dos indicadores do sucesso no desenvolvimento de produtos em empresas que possuem e que não possuem setor de Desenvolvimento de Produtos.....	104
Gráfico 8 – Comparativo dos resultados dos indicadores do sucesso no desenvolvimento de produtos em empresas que utilizam e não utilizam métodos sistematizados para o PDP	104
Gráfico 9 – Média por orientação dos valores obtidos sobre a utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes	108
Gráfico 10 – Somatório médio das práticas e requisitos por porte de empresa	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das redes de engenharia	28
Quadro 2 – Indicadores para o sucesso do Desenvolvimento de Produtos	32
Quadro 3 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas ao cliente	51
Quadro 4 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas ao mercado	54
Quadro 5 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas aos fornecedores	57
Quadro 6 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas aos concorrentes.....	58
Quadro 7 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes com orientação interna	61
Quadro 8 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas para outras categorias de parcerias	63
Quadro 9 – Requisitos dos produtos	65
Quadro 10 – Questões gerais, classificações e objetivos para a coleta de dados....	78
Quadro 11 – Indicadores de sucesso do Desenvolvimento de Produtos utilizados no questionário.....	81
Quadro 12 – Classificação por tamanho das unidades estatísticas para pesquisas de inovação.....	84
Quadro 13 – Pesos atribuídos de acordo com os coeficientes de correlação para os critérios no método PROMETHEE	90
Quadro 14 – Requisitos de produto ordenados por importância de acordo com os resultados do PROMETHEE	115
Quadro 15 – Palavras-chave usadas para busca nas bases de dados.....	151
Quadro 16 – Dados gerais das empresas entrevistadas.....	168
Quadro 17 – Influência da orientação para as estratégias para o desenvolvimento de produtos	181
Quadro 18 – Sequência das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de maior importância para a geração de Valor	182
Quadro 19 – Requisitos de projeto em ordem decrescente de importância para o desenvolvimento de produtos com foco na geração de valor	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz de correlação das estratégias para o desenvolvimento de produtos e variáveis de controle	102
Tabela 2 – Correlação entre as estratégias e os indicadores de sucesso no desenvolvimento de produtos.....	105
Tabela 3 – Média dos valores obtidos sobre a utilização de práticas para identificação dos requisitos dos clientes	106
Tabela 4 – Média dos valores obtidos sobre a verificação dos requisitos de produtos	110
Tabela 5 – Correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e somatório das práticas para identificação dos requisitos dos clientes e requisitos de produtos	112
Tabela 6 – Pesos atribuídos aos critérios no método Promethee	114
Tabela 7 – Variação na ordenação dos requisitos de Produtos obtida na análise de sensibilidade do PROMETHEE	118
Tabela 8 – Somatório dos coeficientes de correlações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes	120
Tabela 9 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e o somatório da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes	124
Tabela 10 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e as práticas para identificação dos requisitos dos clientes	126

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
DIP	Desenvolvimento Integrado de Produto
ELECTRE	<i>Elimination and Choice Translating algorithm</i>
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
MDCA	Metodologia de Apoio à Decisão Multicritério
MPMEs	Micro, Pequenas e Médias Empresas
MU	Modelo Unificado
OE	Objetivo específico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
PPS	<i>Product-service systems</i>
PROMETHEE	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDIMETAL	Sindicado das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material elétrico de Maringá

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 TEMA	18
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	19
1.3.1 Relevância Operativa	19
1.3.2 Relevância Contemporânea	20
1.3.3 Relevância Humana	21
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	22
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
3 REVISÃO TEÓRICA	27
3.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	27
3.1.1 Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos.....	28
3.1.2 Indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos	29
3.1.3 O Conceito de geração de Valor	33
3.2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	36
3.2.1 A Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos	36
3.2.2 Modelos de Referência para o Desenvolvimento de Produtos.....	37
3.2.3 Aspectos relevantes do Desenvolvimento de Produtos em PMEs	42
3.3 A FASE DE ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO	44
3.3.1 Identificação das Necessidades dos Clientes	45
3.3.2 Práticas para Identificação dos Requisitos dos Clientes	47
3.3.2 Requisitos dos Produtos.....	64
3.4 APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO.....	72
3.4.1 Processo de decisão multicritério.....	72
3.4.2 Tipos de problemáticas de decisão multicritério.....	73
3.4.3 Métodos de sobreclassificação	74
4 PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO.....	77
4.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	77

4.1.1 Seção 1: Dados gerais	78
4.1.2 Seção 2: Estratégia da empresa para o desenvolvimento de produtos	80
4.1.3 Seção 3: Indicadores de sucesso do Desenvolvimento de Produtos	81
4.1.4 Seção 4: Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	82
4.1.5 Seção 5: Requisitos de projeto verificados no desenvolvimento de produtos ..	82
4.2 DELIMITAÇÃO DA AMOSTRA	82
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	87
4.3.1 Procedimento de Análise do OE1: Ordenar os requisitos de produto de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos	88
4.3.2 Procedimento de Análise do OE2: Correlacionar as práticas utilizadas pelas empresas para identificação dos requisitos dos clientes com os requisitos de produto de maior importância.....	91
4.3.3 Procedimento de Análise do OE3: Analisar a importância da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa.....	92
4.4 TESTE UTILIZADOS.....	93
4.4.1 Análise de sensibilidade do PROMETHEE	93
4.4.2 Testes estatísticos.....	93
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	95
5.1 DADOS COLETADOS.....	95
5.1.1 Dados gerais	97
5.1.2 Estratégias das empresas para o desenvolvimento de produtos	101
5.1.3 Indicadores do sucesso do desenvolvimento de produtos	103
5.1.4 Práticas para a identificação dos requisitos dos clientes	106
5.1.5 Requisitos de projeto verificados no Desenvolvimento de Produtos	110
5.2 ANÁLISE DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	112
5.2.1 Ordenar os requisitos de produto de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos.....	114
5.2.2 Correlacionar as práticas utilizadas pelas empresas para identificação dos requisitos dos clientes com os requisitos de produto de maior importância.....	120
5.2.3 Analisar a importância da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa	124

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS.....	134
APÊNDICE A – Dados obtidos nas entrevistas exploratórias	145
APÊNDICE B – Metodologia e resultados da RBS	148
APÊNDICE C – Questionário para coleta de dados.....	153
APÊNDICE D – Definições utilizadas para coleta de dados	159
APÊNDICE E - Dados gerais das empresas entrevistadas	167
APÊNDICE F - Ranking dos critérios no PROMETHEE	170
APÊNDICE G – Distribuição dos pesos dos critérios na análise de sensibilidade do PROMETHEE	172
APÊNDICE H - Modelo do processo de especificações de projeto do Desenvolvimento de Produtos.....	178

1 INTRODUÇÃO

É amplamente aceito que as empresas precisam desenvolver inovações de produtos, a fim de se manterem competitivas no mercado atual (TEECE, 2007). Um fator competitivo fundamental para as empresas é a capacidade de criar valor para o consumidor através da compreensão das necessidades e preferências destes (HAAVISTO, 2014). Entender as necessidades dos clientes e traduzi-las nos produtos que eles esperam obter é o principal desafio do processo de desenvolvimento de produtos (PDP).

As organizações estão vivendo um cenário em que precisam manter ou aumentar a qualidade do produto e reduzir o tempo de colocação do produto no mercado simultaneamente (TYAGI et al., 2015). O direcionador mais forte da rentabilidade dos novos produtos é a existência de um PDP de qualidade e rigoroso, que enfatiza a definição precisa do produto no início, os rígidos processos de tomada de decisão e a flexibilidade (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007). Para tal, um crescente número de estudos sugere que uma empresa terá um bom desempenho no desenvolvimento de produtos se puder integrar fornecedores e clientes no PDP, a fim de otimizar o desempenho total de todos os parceiros da cadeia de suprimentos (TSAI, 2009; FENG; SUN; ZHANG, 2010; HUANG; CHU, 2010; ZENG; XIE; TAM, 2010; LAU, 2011).

Também é amplamente conhecido, que as Pequenas e Médias empresas (PMEs) empregam a maioria da mão de obra no país e que possuem ativos intangíveis significativos, mas normalmente têm capital e outros recursos limitados para apoiar a sua fabricação e comercialização. Estas empresas, geralmente são formadas por profissionais com muito conhecimento técnico, mas com pouca capacitação em gestão de projetos. Assim, mediante a necessidade de utilização de modelos estruturados para o PDP, nas PMEs os modelos de referência devem atender a algumas características específicas, que incluem: gestão centralizada pelo empreendedor, dificuldade de obtenção de dados, racionalidade na formalização dos controles, estruturas simples e de baixo custo. Além disso, estando o mercado dos seus produtos em constante mudança e globalização, a sua competência na obtenção e gestão de recursos escassos torna-se fundamental para a sua sobrevivência (KIM; KNOTTS; JONES, 2008), desta forma, as PMEs precisam

buscar através de diferenciais competitivos alinhar inovação com utilidade, preço e ganhos de custo para sobreviverem no mercado e crescerem, num cenário de competição globalizada.

As etapas iniciais do desenvolvimento de produtos exigem sabedoria e norteiam os gastos da empresa no desenvolvimento de produtos (BACK et al., 2008; BAXTER, 2011; ROZENFELD et al., 2006). Para Baxter (2011), a chave do sucesso no desenvolvimento de produtos consiste em investir mais tempo e talento durante os estágios iniciais, quando custa pouco. Contudo, as etapas iniciais do PDP reúnem atividades tipicamente subjetivas, enorme quantidade de informação que se pode ter acesso e inúmeras práticas e métodos para obtenção destas informações, porém que precisam ser tratadas para que exerçam o seu papel no cotidiano das empresas.

Assim, verifica-se que as PMEs têm êxito nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos, através de um excelente conhecimento empírico das necessidades dos seus clientes baseados no *know-how* adquirido na trajetória da empresa ou do empreendedor, através de ferramentas próprias de identificação e de relacionamento com agentes internos e externos. Contudo, percebe-se que o processo de gestão do conhecimento obtido ao longo da trajetória da empresa é crítico nestas empresas. Assim surge a necessidade de um PDP estruturado, rígido e focado na geração de valor dos produtos, que traga ganhos realmente sustentáveis às organizações.

Este estudo visa verificar se os requisitos dos produtos considerados pela empresa no PDP que permitem o sucesso do desenvolvimento de produto e se os requisitos dos clientes identificados pela empresa são traduzidos eficazmente em requisitos de produtos, bem como se as práticas utilizadas pela empresa para identificação dos requisitos dos clientes estão alinhadas com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa.

A partir das análises feitas, foram priorizadas as atividades para a fase de especificações do PDP que permitem as empresas desenvolver seus produtos efetivamente com foco na geração de valor. Desta forma, estas atividades tidas como geradoras de valor devem assumir maior relevância nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos, já que contribuem para a agregação de diferenciais competitivos aos produtos.

1.1 TEMA

O presente trabalho está inserido na área de Engenharia de Produção, segundo a classificação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), prioritariamente na área de Engenharia de Produto, que estuda o conjunto de ferramentas e processos de projeto, planejamento, organização, decisão e execução envolvidas nas atividades estratégicas e operacionais de desenvolvimento de novos produtos, abrangendo desde a concepção até o lançamento do produto e sua retirada do mercado com a participação das diversas áreas funcionais da empresa (ABEPRO, 2015).

O estudo foca as fases iniciais do processo de Desenvolvimento de Produtos, mais especificamente a fase de Especificações de Projeto e suas atividades de identificação dos Requisitos dos Clientes e definição dos Requisitos de Projeto. O estudo foca na geração de valor aos produtos nesta fase, levando em consideração os diferenciais competitivos que permitem um melhor posicionamento da empresa perante os seus concorrentes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia para a priorização das atividades da fase de especificações de projeto do Processo de Desenvolvimento de Produtos em PMEs visando à geração de valor aos produtos inovadores desenvolvidos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- OE1:** Ordenar os requisitos de produto de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos, com base nas premissas de geração de valor e do tipo de mercado a ser atendido pelo produto.

- **OE2:** Correlacionar as práticas utilizadas pelas empresas para identificação dos requisitos dos clientes com os requisitos de produto de maior importância, visando a identificação das práticas que podem conduzir as empresas a desenvolverem produtos mais competitivos.

- **OE3:** Analisar a importância da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa, que podem oferecer oportunidades para as empresas de identificação de mercados promissores, nichos de mercado locais e necessidades dos clientes não atendidas.

1.3 JUSTIFICATIVAS

1.3.1 Relevância Operativa

Através de entrevistas exploratórias realizadas no início desta pesquisa em PMEs do setor metal-mecânico na região norte e noroeste do Paraná, verificou-se que a maioria destas empresas não utiliza uma metodologia estruturada para o desenvolvimento de produtos. Um dos motivos que levam as PMEs a não adotarem metodologias estruturadas para desenvolvimento de produtos é a complexidade das mesmas, num cenário onde estas empresas geralmente possuem equipes muito pequenas e sobrecarregadas para atender tal finalidade.

Além disto, os dados de entrada do PDP na forma de necessidades dos clientes são tipicamente subjetivos e advindos de diversas áreas de conhecimento, assim requerem conhecimento interdisciplinar e compreensão da influência dos diversos agentes externos que determinam as escolhas dos clientes.

Novos produtos são um grande negócio, mais de uma centena de bilhões de dólares são gastos anualmente somente com a fase técnica do desenvolvimento de produtos (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). Desta forma, com o estudo pretende-se obter embasamento sobre quais as atividades essenciais para a sobrevivência destas empresas baseado nas premissas de agregação de valor ao produto e do tipo de mercado a ser atingido pela empresa.

1.3.2 Relevância Contemporânea

As PMEs são reconhecidas como um importante motor do crescimento econômico. Entender os fatores que estão por trás do crescimento destas empresas tem uma grande relevância econômica e política, especialmente porque estas empresas são uma importante fonte de criação de emprego e geração de renda nas economias de mercado. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), das indústrias registradas no Brasil, 98,2 % são micro e pequenas empresas; 41,6% dos empregos em indústrias são gerados pelas empresas de micro e pequeno porte e 25,5% pelas médias empresas. Além disto, as micro, pequenas e médias empresas do setor industrial geraram 66.243 postos de trabalho em 2012 no Brasil, as médias 15.579, enquanto as grandes empresas foram responsáveis por um déficit de 10.968 postos de trabalho no mesmo período (SEBRAE; DIEESE, 2013).

Contudo, as evidências empíricas nos estudos existentes de inovação provem principalmente de amostras de grandes empresas em países avançados, como os EUA, Japão, Reino Unido, Alemanha, etc. (SALAVOU; BALTAS; LIOUKAS, 2004). Apesar da crescente globalização, Porter (1998) sugere que é inadequada a utilização dos resultados dos estudos de inovação nos países avançados para explicar o comportamento inovador em países menos desenvolvidos. Isto levanta questões importantes sobre a possibilidade de transferência de conclusões em diferentes contextos nacionais, suportado por diferenças nas condições nacionais que afetam a conduta firme e desempenho inovador (SALAVOU; BALTAS; LIOUKAS, 2004).

A globalização e a abertura econômica, ocorridas após a década de 1990, tem imposto às empresas um intenso desafio para manter a competitividade (LA ROVERE, 2003). As PMEs pesquisadas no interior do Paraná localizam-se longe da capital e dos principais centros urbanos do país, e vêm sofrendo com a concorrência externa e, assim, precisando inovar substancialmente para manterem-se no mercado. Uma grande oportunidade para essas empresas é a identificação de nichos de mercado locais, de necessidades não atendidas e de mercados promissores. Porém, para isso é necessário que a empresa tenha uma estratégia definida para o desenvolvimento de produtos e que trabalhe sinergicamente para

identificar as necessidades do mercado que pretende atingir e assim gerar mais produtos com vantagens e desempenho substancialmente melhores, que por sua vez conduzirão a empresa à melhores indicadores econômicos e financeiros.

1.3.3 Relevância Humana

Centenas de milhares de pessoas ganham a vida produzindo e comercializando novos produtos e muitos gestores já perceberam que a inovação radical é fundamental para o crescimento futuro e até a sobrevivência das empresas (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010).

Grande foco na importância das PMEs tem sido observado ultimamente, que pode ser verificado na multiplicação de novos registros de empresas e geração de postos de trabalho (LA ROVERE, 2003), assim o interesse nessa categoria de empresa aumentou a preocupação com a melhoria nas práticas utilizadas para alcançar melhores resultados efetivos. As empresas pesquisadas localizam-se em regiões ocupadas mais recentemente, principalmente em função de atividades tipicamente primárias. As indústrias ali instaladas acabaram surgindo por necessidades locais ou espírito empreendedor de seus fundadores em mercados que possuíam um amplo *know-how*.

Para que estas empresas consigam tornarem-se ágeis nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos, garantindo, assim, ineditismo e melhores práticas perante os concorrentes, é necessária a estruturação do processo de desenvolvimento de produtos. Esta estruturação é útil para empresa, principalmente, nos estágios de maturidade organizacional e quando essas empresas passam por processos de sucessão familiar, visto que neste caso tornam-se necessárias as equipes multifuncionais.

As circunstâncias específicas em que as PMEs trabalham tornam difícil ou inadequado tentar transferir as práticas e costumes que são utilizados nas organizações de maior porte (THÖRN, 2010). Assim, identificar práticas que podem conduzir as empresas a desenvolverem produtos mais competitivos e formas de transformar o conhecimento até então subjetivo em características e atributos importantes para os produtos a serem desenvolvidos, mostra-se um caminho para as PMEs desenvolverem produtos mais rapidamente, alcançar diferenciais

competitivos com seus produtos e assim venderem mais seus produtos, gerando mais empregos e renda nas regiões que estão inseridas.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação divide-se em seis capítulos, sendo organizados da seguinte maneira:

- O primeiro capítulo apresentou uma introdução e o destaque da importância do assunto no contexto atual, bem como a temática, os objetivos do trabalho e as justificativas para demonstrar a relevância do mesmo;

- O Capítulo 2 refere-se à macrodescrição metodológica da pesquisa, que foi dividida em quatro fases;

- O Capítulo 3 apresenta a revisão teórica necessária para o entendimento da etapa de pesquisa de trabalho, e foi elaborado com base em livros conceituados a respeito do Desenvolvimento de Produtos e principalmente dos periódicos obtidos através da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). Ao final do capítulo, é apresentada uma breve fundamentação teórica referente aos métodos multicritérios, destacando o método PROMETHEE que foi utilizado para atingir os objetivos propostos;

- O Capítulo 4 apresenta a metodologia da pesquisa de campo, desde a elaboração do questionário para pesquisa e a delimitação da amostra. Na sequência são descritos os procedimentos metodológicos que foram utilizados para o atendimento de cada um dos objetivos definidos no capítulo 1;

- No Capítulo 5 são apresentados os resultados e as análises de dados. Inicia-se com a apresentação dos dados coletados através das entrevistas nas 30 empresas da amostra e na sequência são apresentados os resultados referentes a cada um dos objetivos específicos e os dados de saída do processo de pesquisa na forma de priorização de atividades mais importantes na fase de especificações de projeto para a geração de valor aos produtos desenvolvidos;

- O Capítulo 6 é a respeito das conclusões da pesquisa, e destaca os principais resultados da pesquisa e a interpretação destes, bem como as contribuições do estudo para a área de Desenvolvimento de Produtos, tanto para a academia quanto a possível aplicação dos conhecimentos obtidos pelas empresas

estudadas. Além disto, este capítulo apresenta sugestões para futuras pesquisas a partir dos resultados obtidos;

- Na sequência são apresentadas as referências utilizadas no trabalho e para finalizar os Apêndices que podem ser úteis para o completo entendimento da pesquisa realizada.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto ao objeto, a pesquisa é de campo e de natureza aplicada. A coleta de dados foi através de entrevistas, utilizando como guia um questionário estruturado.

O levantamento foi feito predominantemente através de dados quantitativos, porém foram levantados também alguns dados qualitativos. A utilização de abordagem combinada (qualitativa e quantitativa) produz resultados melhores que uma delas isoladamente e assim as informações se complementam. Nesse caso, os dados quantitativos facilitaram a tabulação dos dados e a comparação enquanto que os dados qualitativos permitiram a liberdade e a exploração de pontos particulares de cada empresa, o que foi muito útil diante da realidade das empresas estudadas que muitas vezes desconhecem os termos técnicos, mas têm um *know-how* e experiência muito relevantes, logo, como o questionário foi utilizado de maneira presencial, além das questões quantitativas, informações subjetivas do processo de Desenvolvimento de Produtos também foram captadas quando julgou-se necessário.

Do ponto de vista dos objetivos a pesquisa se classifica como descritiva, pois pretende verificar as relações entre as variáveis estudadas, sem manipulá-las.

O desenvolvimento desta dissertação foi feito em quatro fases, conforme o fluxograma apresentado na Figura 1, sendo elas: Revisão Teórica, Planejamento da Pesquisa, Realização da Pesquisa e Compilação e Conclusão.

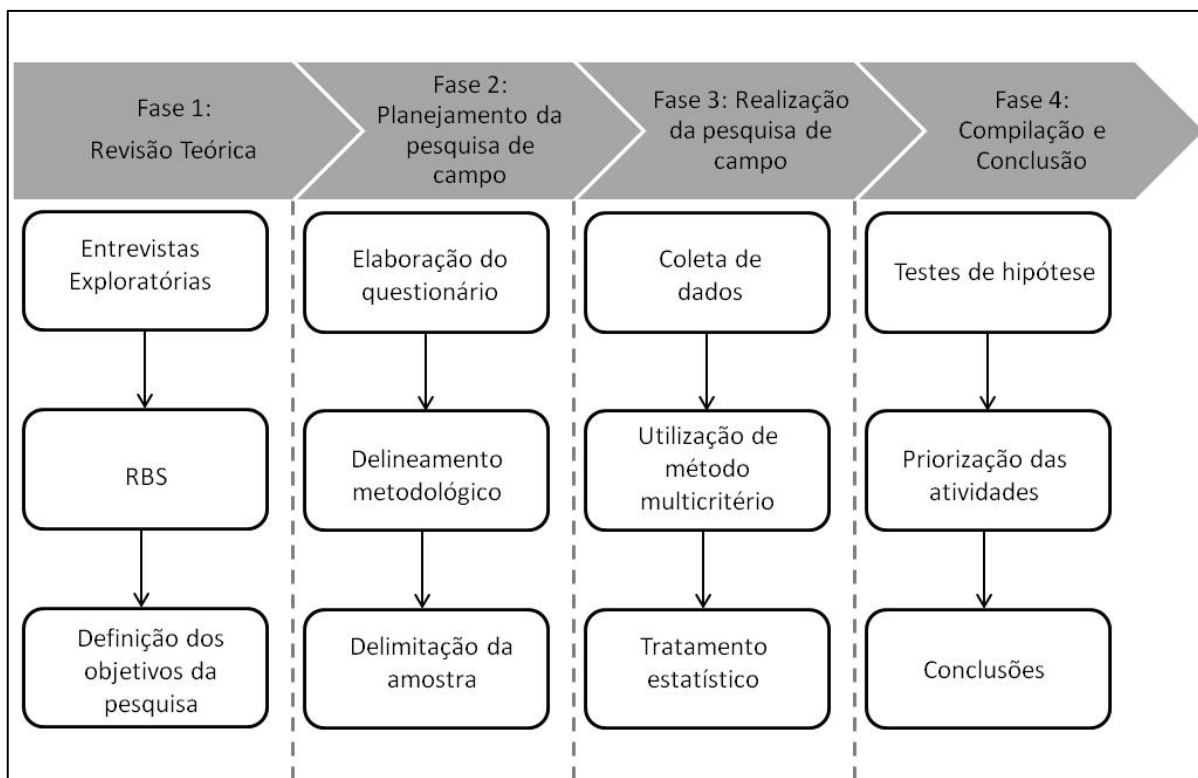


Figura 1 – Fluxograma do processo de elaboração da dissertação

Fonte: Autoria própria.

Os dados coletados inicialmente nas entrevistas exploratórias estão compilados no Apêndice A. Já a metodologia e os resultados da RBS são apresentados no Apêndice B. Os artigos selecionados através da RBS serviram para a construção do referencial teórico que é apresentado no próximo capítulo e posteriormente para elaboração do questionário que foi usado na fase de coleta de dados.

De acordo com os dados obtidos nas entrevistas exploratórias e na RBS, julgou-se importante verificar como as empresas iniciam o desenvolvimento de produtos, ou seja, como identificam os requisitos dos clientes para o desenvolvimento de produtos, sejam eles inovadores, novos para o mercado regional, novos para a empresa ou para novos segmentos de mercado ainda não explorados pela empresa. Para isto, foram analisadas as práticas utilizadas por estas indústrias para identificação dos requisitos dos clientes, que são dados de entrada no processo de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006; BACK et al., 2008) na fase de especificações do projeto.

Foi feita uma análise das práticas utilizadas pelas empresas nas fases iniciais do PDP, mesmo que de maneira informal, e a transformação em efetivos

requisitos de produto. Essa análise foi realizada utilizando um método multicritério para tomada de decisão e técnicas estatísticas de correlação. Após as análises, foram priorizadas as atividades para geração de Inovação de valor na fase de especificações do projeto em PMEs, com base nas atividades que mais agregam valor e diferenciais competitivos ao PDP, e que permitem o sucesso dos produtos desenvolvidos pelas empresas. A Figura 2 apresenta as etapas os dados de entrada, o processamento e as saídas esperadas com a realização da pesquisa de campo deste estudo.

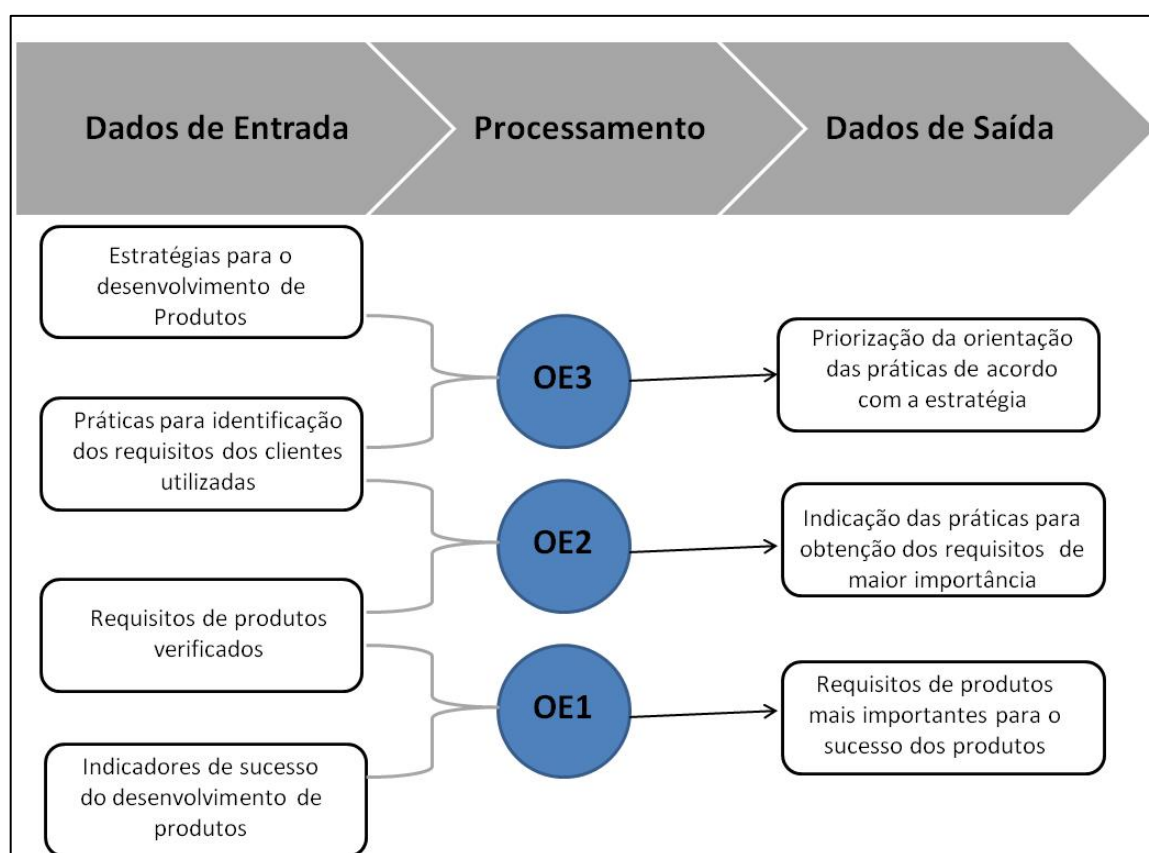


Figura 2 – Processamento dos objetivos da pesquisa de campo

Fonte: Autoria própria.

Desta forma, para facilitar o entendimento, no próximo capítulo é apresentado o referencial teórico, visto que os dados ali contidos são necessários para o entendimento do Capítulo 4, no qual é apresentado o Planejamento da pesquisa de campo.

3 REVISÃO TEÓRICA

Um produto novo de sucesso traz grandes benefícios para uma empresa (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). A razão número um para o sucesso de um produto é ser superior e único (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). O sucesso comercial de novos produtos indica que os mesmos são vendidos a consumidores, que ficam satisfeitos, por preços razoáveis que cobrem os custos de desenvolvimento e produção e haja um lucro suficiente para remunerar o capital que foi investido pela empresa (BAXTER, 2011).

O sucesso de um novo produto não depende de uma ou algumas variáveis, desta forma, uma conclusão aceita é que a "equação do sucesso" de um produto é complexa; e que o sucesso depende de fazer muitas coisas bem, enquanto que o fracasso de um produto pode resultar de um único erro (COOPER, 1983).

O sucesso de um produto ou serviço depende muito de como ele atende às necessidades e expectativas dos usuários, assim cada vez mais as empresas se esforçam para obtenção das informações necessárias para determinar o que o cliente realmente quer (BOUCHEREAU; ROWLANDS, 2000).

Assim, cada autor utiliza sua opinião para definir o sucesso dos produtos, baseado em sua percepção da importância de determinados fatores. Porém, tem-se que o determinante para o sucesso é a aceitação do produto pelo consumidor, e neste caso passando diretamente pelo atendimento de suas necessidades específicas.

3.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

As inovações de produtos oferecem benefícios sem precedentes aos clientes, redução de custos substanciais, ou a capacidade de criar novos negócios, e qualquer um destes benefícios deve leva a um desempenho organizacional superior (SLATER; MOHR; SENGUPTA, 2014).

Ward, McCreery e Anand (2007) enfatizam que o desenvolvimento e a introdução de novos produtos são fundamentais para garantir a sustentabilidade do negócio, e no estágio atual, a indústria nacional precisa inovar concepções e

desenvolver produtos de alta e integrada qualidade, para alcançar a competitividade necessária.

3.1.1 Estratégias para o Desenvolvimento de Produtos

Considerando a classificação de Zhang e Gregory (2011), as redes de engenharia podem ser voltadas para a Eficiência; Flexibilidade ou Inovação, conforme apresentado no Quadro 1.

Classificação das redes de engenharia	Definição
Eficiência	Os recursos estão concentrados na engenharia, os processos são comuns, a governança é centralizada, suporte de infraestrutura uniforme e possui parceiros e fornecedores estratégicos.
Flexibilidade	Os recursos de engenharia são dispersos com consumidores, os processos são adaptados às necessidades locais, a governança é descentralizada, possui infraestrutura de suporte local e parcerias estratégicas com consumidores.
Inovação	Tendem a estar no meio do espectro de classificação, podendo também ter configurações extremas.

Quadro 1 – Classificação das redes de engenharia

Fonte: Elaboração própria, baseado em Zhang e Gregory (2011).

As empresas precisam responder rapidamente a várias necessidades dos clientes, sincronizando a criação de produtos e entrega através de fluxo e armazenamento eficiente e efetivo da informação ao longo da cadeia de valor (ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2006).

Para Huang e Chu (2010), a capacidade de desenvolvimento de produtos refere-se à capacidade de uma empresa para desenvolver novos produtos de forma eficaz e eficiente. Para a pesquisa realizada com empresas de tecnologia da informação de Taiwan, os autores definiram a capacidade de desenvolvimento de produto em termos de quatro dimensões: desenvolvimento de produtos com boas características, desenvolvimento de produtos com alta qualidade, desenvolvimento de produto em alta velocidade e desenvolvimento de produto a baixo custo. A capacidade de desenvolvimento de produtos nestas quatro dimensões foi

mensurada através da comparação dos seus produtos com os de seus principais concorrentes.

Ao passo que a classificação de Zhang e Gregory (2011) é mais geral e associada ao processo, a classificação utilizada por Huang e Chu (2010) está associada às características que a empresa pretende atingir ao desenvolver seus produtos, e assim foi útil para a pesquisa na identificação do diferencial competitivo que a empresa busca ao desenvolver seus produtos e assim influencia nos requisitos dos produtos que a empresa deve priorizar.

Em empresas com estratégia de maximização do desempenho, enfatizam os produtos originais e o desempenho do produto (UTTERBACK; ABERNATHY, 1975). Pesquisas em âmbito inovação, desempenho e efeitos tendem a sugerir que a inovação leva a resultados positivos, tais como aumento da produtividade, a margem de lucro, participação de mercado e liderança de mercado ou eficiência e eficácia, que muitas vezes decorrem do desenvolvimento de novos produtos (LAFORET, 2013).

O papel da estratégia de novos produtos na unidade de negócio - se existe ou não, o que ela contém e se ele é claramente comunicada tem um efeito significativo sobre o desempenho (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007). Assim, percebe-se a necessidade de identificar a estratégia de desenvolvimento de produtos que a empresa utiliza no momento e o que a empresa pretende para o futuro, para que se possa melhor avaliar as práticas e ferramentas que a empresa utiliza para a identificação dos requisitos dos clientes e os requisitos de projetos que deve considerar para desenvolver seus produtos.

3.1.2 Indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos

O sucesso do desenvolvimento de produtos é um conceito carregado de valor e a sua interpretação é afetada pelo interesse dos grupos envolvidos, tais como Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), marketing e produção (HUANG; SOUTAR; BROWN, 2004).

A perspectiva clássica indica que a satisfação das necessidades dos clientes é o caminho fundamental para o sucesso do desempenho dos negócios (LIN; CHE;

TING, 2012). De acordo com Verganti (2008), o sucesso do produto pode ser melhorado através da emergência de novos significados para o produto.

Segundo Zahay e Griffin (2010), para conseguir um desempenho superior em um mercado particular, a empresa precisa duas coisas: uma posição atrativa naquele mercado e utilizar recursos difíceis de serem imitados. Recursos, tanto pessoas como dinheiro, estão fortemente vinculados ao desempenho do novo produto. Despesas de P&D, por si só tem um impacto forte, mas muito focado - elevando apenas algumas medidas de desempenho, mas não rentabilidade (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007).

Segundo Paladino (2007), o sucesso do novo produto refere-se à capacidade de um novo produto ou inovação para evitar o fracasso no mercado. O sucesso dos novos produtos é multidimensional, com quatro dimensões principais: aceitação subjetiva do cliente, aceitação objetiva do cliente, desempenho financeiro e desempenho técnico (HUANG; SOUTAR; BROWN, 2004).

Lazzarotti, Manzani e Mari (2011) desenvolveram um modelo formal para medir o desempenho do processo de P&D, a partir de cinco diferentes perspectivas de atuação: financeira, do cliente, inovação e aprendizagem, negócios internos e alianças e redes. Os autores listaram para cada uma das perspectivas, os indicadores de entrada, de processo e de saída.

O crescimento da empresa é um bom indicador para o sucesso do negócio no âmbito da investigação do empreendedorismo (CARTON; HOFER, 2006 apud EGGERS et al., 2013). A análise de Eggers et al. (2013) com 660 PMEs da Áustria, revelou que as PMEs crescem o máximo se exibem elevada atitude empreendedora e baixa orientação para os clientes. Assim, aponta-se uma lacuna de pesquisa nas literaturas de negócios e empreendedorismo para melhor entender como as PMEs podem capturar o valor de seu cliente e direcioná-lo através de atitudes empreendedoras. O crescimento das empresas pode ser medido pelo crescimento das receitas e do emprego, pois ambos têm provado ser mais confiáveis em capturar a expansão de empresas, e são os dois indicadores de sucesso mais usados na pesquisa sobre empreendedorismo (CARTON; HOFER, 2006; DAVIDSSON et al., 2009 apud EGGERS et al., 2013).

Huang, Soutar e Brown (2004) analisaram as medidas de sucesso do desenvolvimento de produtos em PMEs da Austrália e identificaram que as medidas mais utilizadas pelas empresas são: aceitação do cliente, satisfação do cliente,

desempenho do produto e qualidade. As medidas mais utilizadas são todas não financeiras, e isto sugere que as PMEs australianas consideram a qualidade, o desempenho do novo produto e sua aceitação no mercado como medidas primárias do sucesso do produto, enquanto as medidas financeiras parecem ser uma preocupação secundária.

Huo (2012), analisando o desempenho financeiro de empresas chinesas de diversos setores, avaliou: o crescimento das vendas; o crescimento no lucro; o crescimento na participação de mercado; o crescimento no retorno sobre o investimento e o crescimento no retorno sobre as vendas. O desempenho financeiro no estudo foi medido em relação aos principais concorrentes da empresa.

O sucesso do Desenvolvimento de Produtos pode ser medido em termos absolutos ou relativos. O estudo de Song, Dyer e Thieme (2006) avaliou o sucesso global do programa de desenvolvimento de novos produtos da empresa, em termos absolutos através do sucesso da empresa no setor e da rentabilidade. Já em termos relativos, a comparação com os principais concorrentes foi feita em relação ao sucesso do desenvolvimento de novos produtos, do tempo do ciclo de desenvolvimento do produto e da qualidade global dos novos produtos.

A maneira formal de medir o desempenho absoluto de um novo produto, representada em termos de padrões quantificáveis, tais como rentabilidade, receita de vendas e taxa de sucesso global aplica-se em casos individuais de produtos específicos. Lin, Che e Ting (2012) mediram o desempenho da inovação de produto através de: vantagem do produto, participação de mercado, lucro, vendas, lucro com produtos modificados, meta de crescimento e desenvolvimento de novos mercados. Lau (2011) mediu o desempenho dos novos produtos em termos do alcance da meta de vendas, do alcance do objetivo de lucro e da garantia da rentabilidade. Esta forma pouco se aplica nas PMEs, visto que geralmente estas empresas não têm estes dados corretamente apurados individualmente por produto.

Para Gadenne (1998), nas pequenas indústrias de transformação, o sucesso da empresa pode depender de manter uma vantagem competitiva, que envolve uma combinação de aquisição de conhecimento das atividades dos concorrentes e os produtos com preços mais baixos do que os concorrentes.

Narver, Slater e Machlachlan (2004) utilizaram a medida para o sucesso dos novos produtos em termos relativos, através da comparação com o maior competidor. Outros estudos analisaram o sucesso dos novos produtos comparado

com os concorrentes (BAKER; SINKULA, 2005; PALADINO, 2007; WONG; TONG, 2013). Baker e Sinkula (2005) usaram como medidas para o sucesso dos novos produtos: a taxa de introdução de novos produtos em relação ao seu principal concorrente, a taxa de sucesso dos novos produtos em relação ao seu principal concorrente, o grau de diferenciação do produto, a capacidade dos concorrentes para copiar os novos produtos e tempo do ciclo de desenvolvimento dos novos produtos em relação aos concorrentes. Paladino (2007) usou como medidas para o sucesso dos novos produtos: a taxa de sucesso dos novos produtos da organização em relação aos concorrentes, as receitas da organização a partir de produtos novos em relação aos concorrentes e a rentabilidade com os produtos novos em relação aos concorrentes. Wong e Tong (2013) analisaram o sucesso do desenvolvimento de produtos de PMEs da China, comparando com os concorrentes em relação à taxa de sucesso de novos produtos, lucratividade dos novos produtos e receitas com novos produtos.

O Quadro 2 apresenta os principais indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos e os autores que fundamentam.

Indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos	Autores que fundamentam
Aceitação pelos clientes	Huang, Soutar e Brown (2004)
Alcance da meta de vendas	Huo (2012)
Capacidade dos concorrentes para copiar os novos produtos	Baker e Sinkula (2005); Zahay e Griffin (2010)
Crescimento da empresa	Carton e Hofer (2006); Davidsson et al. (2009) apud Eggers et al. (2013)
Crescimento na participação no mercado	Huo (2012); Lin, Che e Ting (2012)
Crescimento no lucro	Huo (2012); Lin, Che e Ting (2012)
Crescimento no retorno sobre as vendas	Huo (2012)
Crescimento no retorno sobre o investimento	Huo (2012)
Crescimento nas vendas	Cooper e Kleinschmidt, (2007); Huo (2012); Lau (2011); Lin, Che e Ting (2012); Wong e Tong (2013)
Grau de diferenciação do produto	Baker e Sinkula (2005)
Desempenho técnico do produto	Huang; Soutar; Brown (2004)
Despesas com P&D	Cooper e Kleinschmidt (2007)
Lucratividade dos novos produtos	Wong e Tong (2013)
Lucro com produtos modificados	Lin, Che e Ting (2012)
Meta de crescimento	Lin, Che e Ting (2012)
Quantidade de lançamento de novos produtos	Baker e Sinkula (2005)
Receitas com relação aos novos produtos	Paladino (2007); Wong e Tong (2013)

Quadro 2 – Indicadores para o sucesso do Desenvolvimento de Produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos	Autores que fundamentam
Rentabilidade	Huo (2012); Paladino (2007); Song, Dyer e Thieme (2006)
Satisfação do cliente	Huang, Soutar e Brown (2004); Lau (2011)
Taxa de sucesso dos novos produtos	Baker e Sinkula (2005); Cooper e Kleinschmidt, (2007); Paladino (2007); Wong e Tong (2013)
Tempo do ciclo dos novos produtos	Baker e Sinkula (2005)
Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	Lin, Che e Ting (2012)

Quadro 2 – Indicadores para o sucesso do Desenvolvimento de Produtos

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

Desta forma, pode-se verificar que sucesso dos novos produtos desenvolvidos, pela maioria dos autores é verificado considerando o critério financeiro e que há uma série de indicadores que podem ser utilizados para medir o sucesso dos novos produtos.

3.1.3 O Conceito de geração de Valor

A definição do conceito de Valor é o ponto de partida da mentalidade enxuta. O valor só pode ser definido pelo cliente final do produto, porém é criado pelo produtor (WOMACK; JONES, 2004).

O valor agregado para os produtos é um conceito-chave para a empresa ter em mente quando entra em novos mercados, se a empresa não oferecer valor suficiente em relação aos custos de aquisição e utilização, o produto estará condenado ao fracasso (CRAWFORD e DI BENEDETTO, 2010). As empresas precisam responder rapidamente a várias necessidades dos clientes, sincronizando a criação de produtos e entrega através de fluxo e armazenamento eficiente e efetivo da informação ao longo da cadeia de valor (ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2006).

A razão para a existência de uma empresa é o valor que suas operações podem fornecer aos seus clientes e, em um mercado competitivo, isso significa que o que a empresa oferece, deve ser melhor do que o que qualquer outra empresa oferece, pelo menos em parte do tempo (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). Especificar o valor do produto com precisão é o primeiro passo essencial no

pensamento enxuto, pois oferecer um produto errado na forma certa é um desperdício (WOMACK; JONES, 2004).

Valor para o consumidor tem muitas definições e dimensões: por exemplo, características físicas, qualidade e durabilidade, serviço e conveniência, experiência e confiança, apelo emocional e custo (KINGSTON, 2007). O objetivo é entregar valor ao cliente melhor do que a concorrência (KINGSTON, 2007).

Cagan e Vogel (2002) descrevem sete oportunidades para agregar valor, sendo estes: emoção, estética, identidade, ergonomia, impacto, competência tecnológica, qualidade, enfatizando que cada uma dessas oportunidades contribui para a experiência global do produto e relacionam-se com as características de utilidade, usabilidade e desejo. Isto diferencia o produto dos seus concorrentes da maneira que o consumidor quer (CAGAN; VOGEL, 2002). Das características de valor, a usabilidade é importante, mas não é suficiente por si só para garantir o sucesso de um produto (HAAVISTO, 2014).

Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, ao explicar os nove componentes do quadro do modelo de negócios do “*Business Model Innovation*”, modelo muito difundido atualmente, descrevem que “a proposta de valor é o motivo pelo qual os clientes escolhem uma empresa ou outra” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 22). E esta proposta de valor cria valor para um específico segmento de clientes, com a combinação de elementos direcionados especificamente para as necessidades daquele segmento (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

A proposição de valor é a espinha dorsal do planejamento da inovação (KINGSTON, 2007). A proposição de valor deve ser equilibrada, assim, desenvolver uma proposta de valor sólida exige falar e interagir com os clientes (KINGSTON, 2007).

O conceito de Inovação de Valor, proposto por Kim e Mauborgne (2005) no livro a Estratégia do Oceano Azul, atribui a mesma ênfase ao valor e à inovação, baseado no argumento que inovação sem valor concentra-se na criação de valor em escala incremental, o que não é suficiente para a empresa sobressair-se no mercado (KIM; MAUBORGNE, 2005).

A inovação de valor é uma nova forma de raciocínio sobre a execução da estratégia da empresa, que resulta na criação de novo espaço no mercado e de rompimento com a concorrência. Ela ocorre quando a empresa alinha inovação com

utilidade, preço e ganhos de custo (KIM; MAUBORGNE, 2005). A Figura 3 apresenta a pedra angular da Inovação de valor.

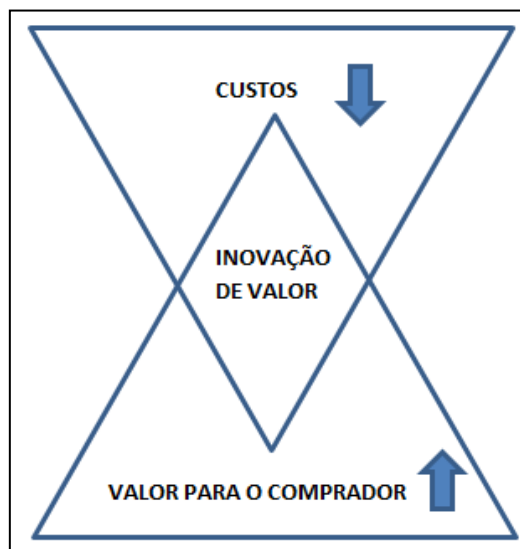


Figura 3 – A busca simultânea de diferenciação e baixo custo
Fonte: Kim e Mauborgne (2005).

Cada oportunidade de inovação deve ter uma forte proposta de valor, e quando ausente, o resultado é confusão, falta de comunicação dentro da empresa, a falta de foco nas necessidades reais do cliente e recursos organizacionais desperdiçados (KINGSTON, 2007). Para Kingston (2007), uma boa proposta de valor aborda quatro questões fundamentais:

- Necessidade: O que é importante para o cliente e o mercado?
- Abordagem: Qual é a nossa abordagem única para abordar a necessidade do cliente?
- Custo/ Benefício: Quais são os benefícios específicos por custo que podem resultar desta abordagem?
- Concorrência: Esses benefícios por custo são superiores à concorrência?

Desta forma, os objetivos deste trabalho alinham-se com o conceito de geração de valor, onde as empresas buscam focar seus esforços nas atividades que gerem diferenciais competitivos estratégicos, que permitem oferecer aos seus clientes os produtos desejados baseados na relação custo-benefício.

3.2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Segundo Back et al. (2008, p. 4), “entende-se desenvolvimento de produtos como todo o processo de transformação de informações necessárias para a identificação da demanda, a produção e o uso do produto”.

Os primeiros estudos das atividades de projeto como disciplina independente iniciaram-se após a Segunda Guerra Mundial na Alemanha. Na década de 1980 os Estados Unidos e a Inglaterra realizaram estudos para identificar as razões de perda da competitividade de seus produtos, os quais evidenciaram que essas perdas estavam associadas a deficiências na qualidade de projeto dos seus produtos, e apontou-se como um dos principais fatores o planejamento inadequado em ensino e pesquisa de princípios, teorias, metodologias e ferramentas de apoio ao projeto (BACK et al., 2008).

No Brasil, as atividades de ensino de desenvolvimento de produtos iniciaram-se em 1974, porém até os anos 1990, a demanda na indústria brasileira por profissionais desta área era pequena, pois a importação era restrita e no país muito se copiava dos países desenvolvidos. Com essa realidade, muitos produtos de baixa qualidade sobreviviam e havia falta de interesse em investimento em projeto. Porém, com a abertura da economia brasileira, a partir do início dos anos de 1990, as indústrias e instituições de ensino superior começaram a preocupar-se com essa área.

O Processo de desenvolvimento de produtos é complexo e menos estruturado em comparação com outros processos de negócios ou de fabricação, pois ele envolve características de criatividade, interatividade, de evolução, de incerteza e de cooperação (JUN; SUH, 2008), além disto, é um processo dinâmico e em constante evolução.

3.2.1 A Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos

A competição global acirrada resultou em mudanças rápidas nos ambientes tecnológicos, bem como dos gostos e preferências dos clientes, diminuindo o ciclo de vida do produto e fazendo com que as empresas tenham que introduzir novos produtos constantemente no mercado (HUANG; CHU, 2010).

O Desenvolvimento Integrado de Produto (DIP) considera que este processo de transformação e geração de informações deve ser conduzido por uma equipe multidisciplinar, e que os requisitos, restrições do produto e soluções, devem ser considerados ou pensados simultaneamente, ao longo de todas as fases do processo (BACK et al., 2008). Para Pugh (1990), para o sucesso do produto, o projeto deve ser, acima de tudo, uma atividade de equipe.

Para desenvolver um produto com eficiência e eficácia é preciso saber o que fazer, para quem fazer, quando fazer, com que fazer e como fazer (BACK et al., 2008). A organização do PDP é extremamente difícil, visto que, estão envolvidas na criação de um único produto, várias pessoas, de diversos departamentos cada qual com suas próprias agendas (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). Assim, é necessário conscientizar-se da necessidade estratégica de capacitação de profissionais para o desenvolvimento de produtos de alta tecnologia e de valor agregado, dentro de conceitos modernos e sistematizados.

Para que os produtos da empresa tenham competitividade, o desenvolvimento de produtos deve ser conduzido por uma equipe multidisciplinar em um ambiente cooperativo, e para que esta equipe tenha uma alta produtividade e um bom desempenho é necessário que o projeto seja desenvolvido e gerenciado seguindo um procedimento predeterminado, ou seja, através de uma metodologia sistematizada (BACK et al., 2008). Com a necessidade de um desenvolvimento organizado de produtos, sistematizado e o mais padronizado possível, surgem os modelos de gestão de desenvolvimento de produtos (COOPER, 2008). Neste sentido, na sequência são apresentados os principais modelos de referência considerados nesse estudo.

3.2.2 Modelos de Referência para o Desenvolvimento de Produtos

Toda a organização do processo de desenvolvimento de produtos, que envolve conhecimentos, métodos e ferramentas para o desenvolvimento, chama-se metodologia de projeto ou metodologia de desenvolvimento de produtos.

Segundo Back et al. (2008, p. 68), “O modelo de referência contribui para que as empresas passem a executar um processo de desenvolvimento de produtos mais formal e sistemático, integrado aos demais processos empresariais, com os

participantes da cadeia de suprimentos e os clientes finais”. A adoção de um modelo para a gestão de desenvolvimento de produtos por qualquer empresa depende da sua capacidade de flexibilidade e adaptabilidade às mais diversas situações, o que garante tanto sua funcionalidade quanto sua viabilidade.

A obra de Pahl e Beitz atualmente é a mais referenciada das metodologias prescritivas, foi publicada primeiramente em 1977, como resultado dos esforços de pesquisa sobre princípios e metodologias de projeto de produtos da Alemanha no início da década de 1970 (BACK et al., 2008). Segundo a metodologia de Pahl e Beitz (1988), o processo de desenvolvimento de produtos é dividido em quatro fases principais: definição da tarefa, concepção, projeto preliminar e projeto detalhado, conforme a Figura 4.

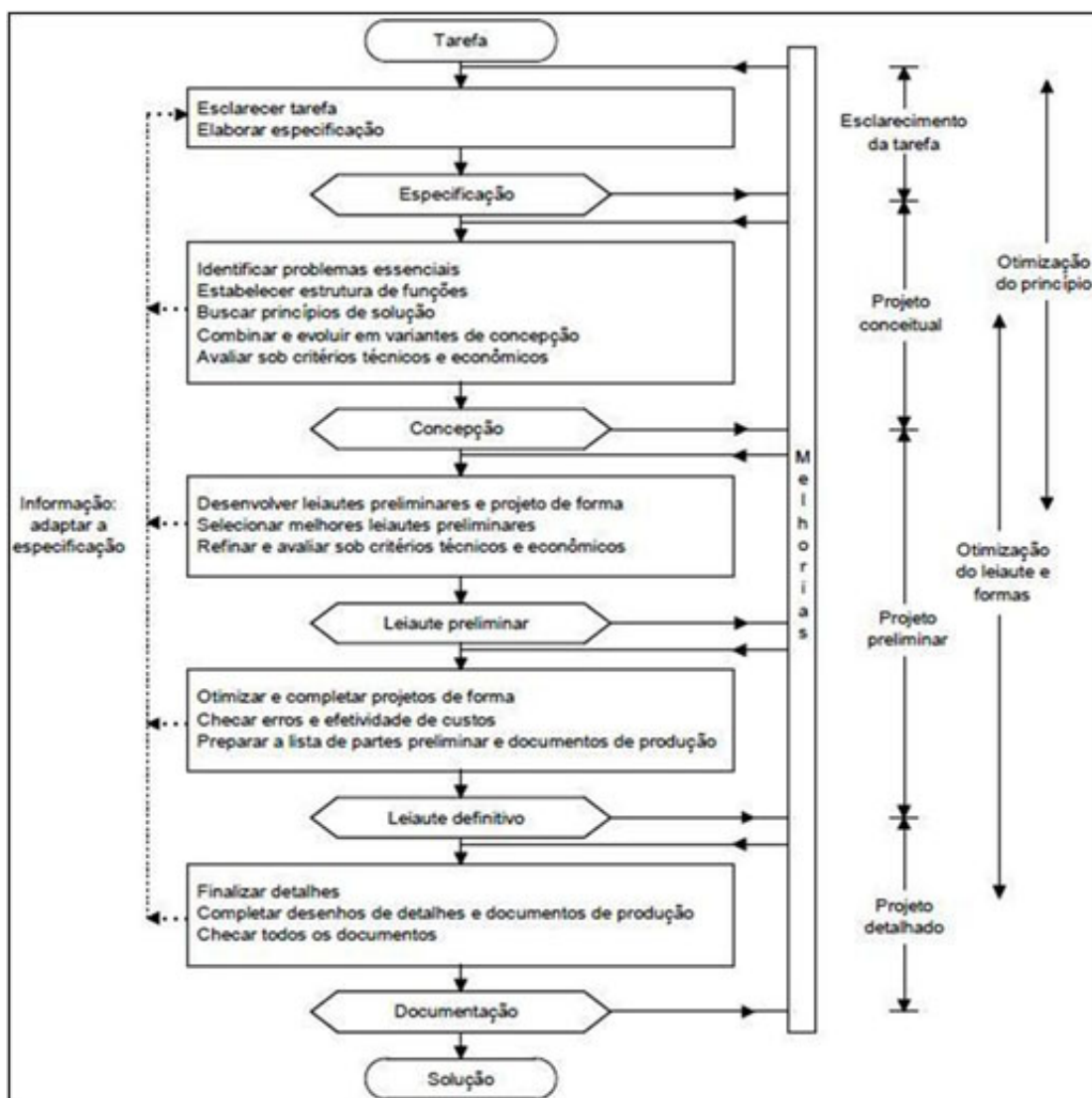


Figura 4 – Fases do Processo de Desenvolvimento de Produtos

Fonte: Adaptado de Pahl e Beitz (1988).

Conforme o modelo de Pahl e Beitz apresentado, a primeira fase que é a definição da tarefa tem como resultado final as especificações, sendo esta a fase de interesse deste estudo.

Stuart Pugh, em seu livro *Total Design (Projeto Total)*, define que o Projeto total exige entradas no PDP vindas de pessoas de muitas disciplinas, tanto de engenharia como de outras áreas, em uma mistura que é quase exclusiva para o produto em questão (PUGH, 1990). O Projeto total é construído por um núcleo central de atividades, as quais são fundamentais para qualquer projeto, independentemente do domínio ou abrangência (PUGH, 1990). Este núcleo de central de atividades é apresentado na Figura 5, e as fases estão fortemente interligadas.

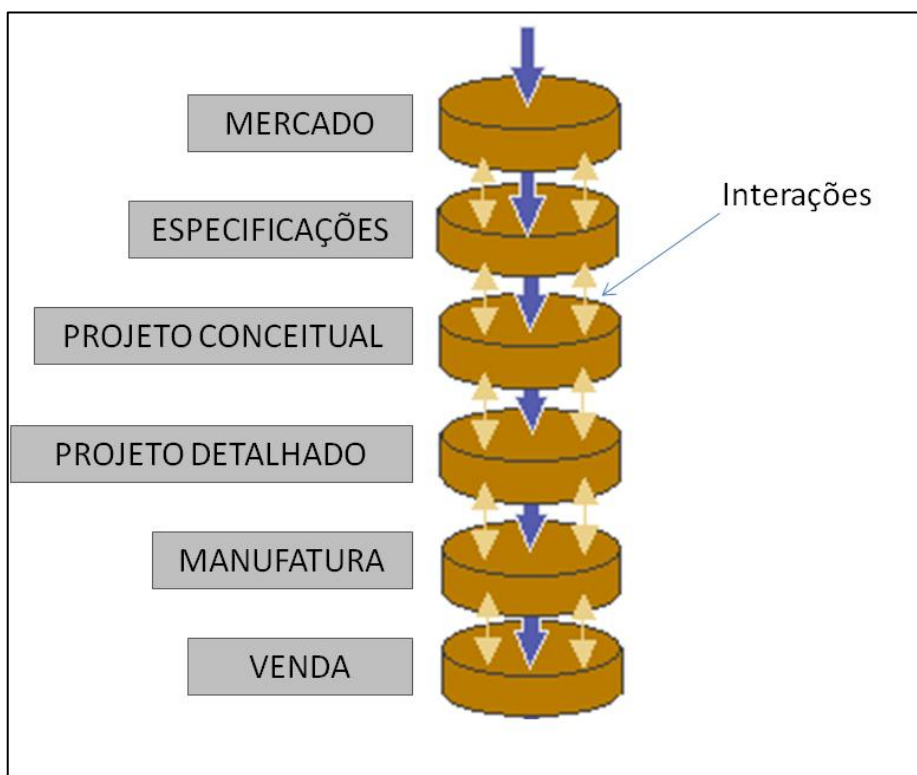


Figura 5 – Núcleo central de atividades do modelo de Pugh
Fonte: Adaptado de Pugh (1990).

No modelo proposto por Pugh, após a fase de captação das tendências de mercado, têm-se também a fase denominada especificações, este modelo assume importância no estudo porque o autor estudou a fundo esta etapa de especificações e em seu livro propõe uma lista de requisitos de produto bem completa para a época.

Já no Brasil, utiliza-se o conceito de modelo de referência unificado (MU) para a gestão de desenvolvimento de produtos, baseado no modelo apresentado por Rozenfeld et al. (2006), que engloba conceitos, técnicas e processos considerados, pelos autores, como boas práticas dentro da engenharia de produtos. O modelo é bastante amplo, possui uma rede de conexões entre projetos, processos, atividades e tarefas que satisfazem, de maneira objetiva, as necessidades de diversas aplicações de engenharia de produto. Os autores sugerem que o MU seja adaptado de acordo com a necessidade da empresa, agrupando, ocultando ou simplificando etapas, resultando no chamado Modelo de Referência específico. Segundo Rozenfeld et al. (2006, p. 167): “Quanto mais genérico um modelo, mais difícil adaptá-lo a um projeto”, assim o modelo ainda é pouco utilizado em empresas de pequeno e médio porte e que dispõem de poucos funcionários especializados no PDP.

A Figura 6 ilustra a visão geral do modelo de referência conforme proposto por Rozenfeld et al. (2006), dividido nas macrofases de Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento e suas fases correspondentes.

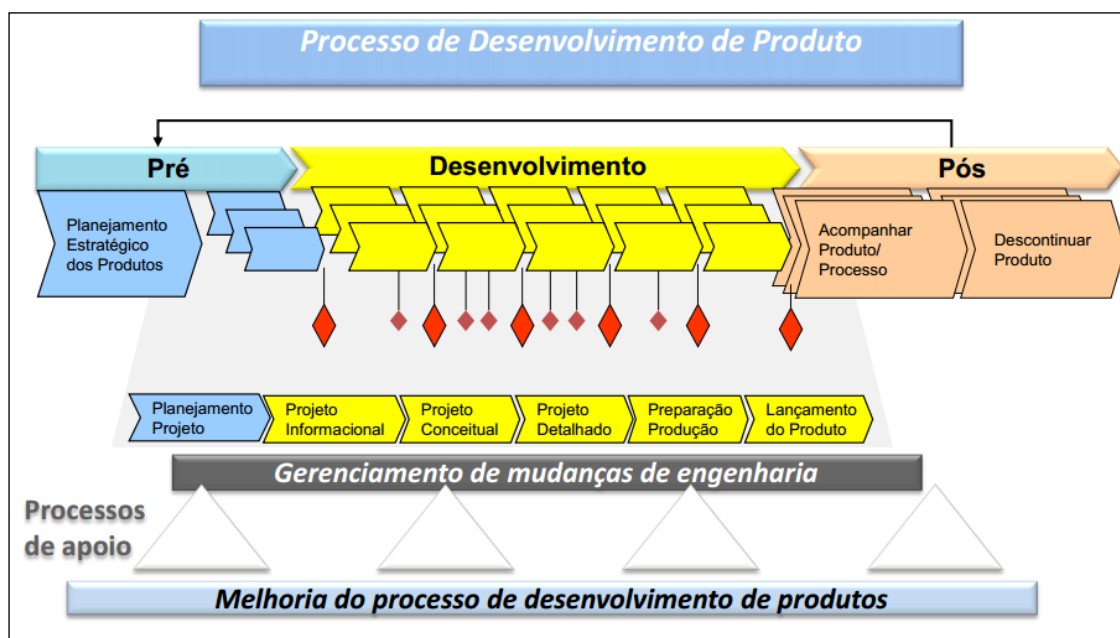


Figura 6 – Modelo Unificado do Processo de Desenvolvimento de Produtos

Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al. (2006).

Segundo Rozenfeld et al. (2006), as informações de entrada do PDP, utilizadas pelo modelo de referência unificado (MU), são as necessidades dos

clientes, as variações do mercado e as mudanças de tecnologia, e a satisfação desses elementos, de forma equilibrada, deve ser o resultado do processo.

Contudo, no cenário atual, devido às mudanças e pressões por desenvolvimentos de produtos cada vez mais rápidos, Cooper, responsável pela criação do conceito de Stage-gate®, recentemente sugeriu um novo modelo. Neste modelo, as práticas e recomendações para as empresas que desenvolvem produtos assemelham-se muito com o processo tradicional, pois existem ainda as mesmas fases em que o trabalho é feito e estágios em que as decisões devem ser tomadas. Porém, os detalhes do processo e sua função são bastante diferentes: O que surge é um processo mais ágil, vibrante, dinâmico e flexível, que é mais rápido, adaptável e baseado no risco, chamado Triplo A que é adaptável e flexível, ágil e acelerado (COOPER, 2014). O modelo sugerido por Cooper recentemente é apresentado na Figura 7.

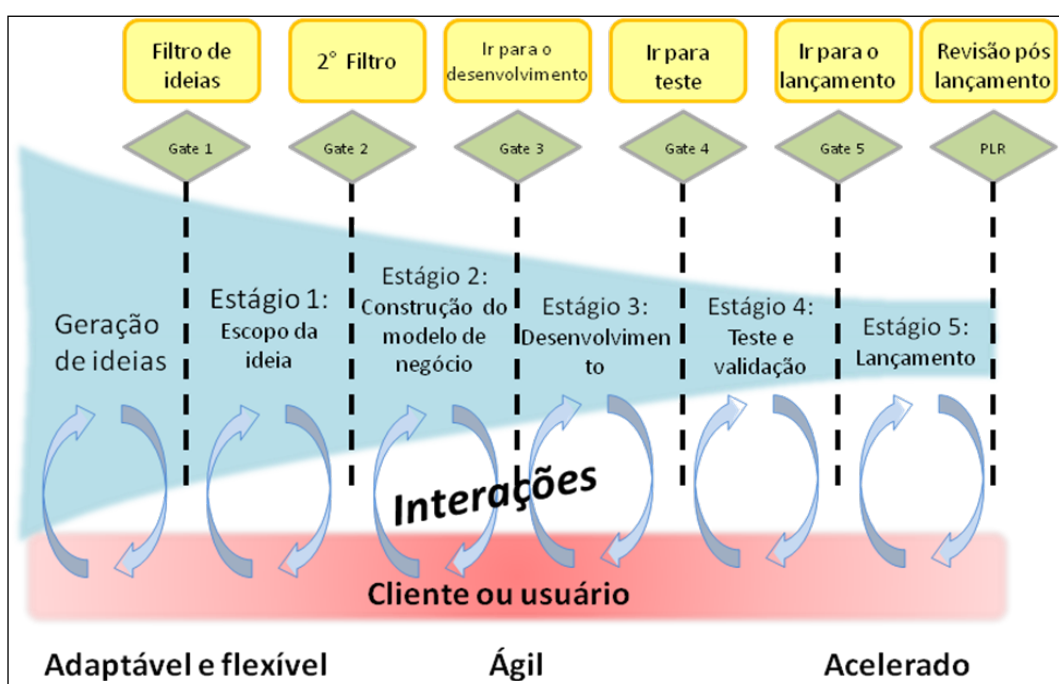


Figura 7 – Modelo Stage-gate® de Cooper.

Fonte: Adaptado de Cooper (2014).

Percebe-se neste modelo, forte interação com os clientes e usuários, e nele a primeira fase é denominada escopo da ideia. Assim, para que as empresas consigam tornarem-se ágeis no desenvolvimento de produtos, garantindo, assim, ineditismo e melhores práticas perante os concorrentes, a estruturação do processo de desenvolvimento de produtos baseada em princípios enxutos torna-se

importante, para que as empresas não ocupem-se com atividades que não gerem valor final para o produto.

Desta forma, baseado nos modelos mais tradicionais apresentados, a primeira fase do desenvolvimento de produtos e objeto deste estudo, foi assim denominada fase de especificações de projeto, já que este é o resultado do processo, como é explicado na sequência. Foi elaborado um modelo próprio com a nomenclatura e as fases correspondentes que foi enviado aos participantes da pesquisa e que é apresentado no Apêndice H.

3.2.3 Aspectos relevantes do Desenvolvimento de Produtos em PMEs

Há muitas diferenças estruturais entre as PMEs e as grandes organizações, como o *turn-over* de funcionários, o significado de performances individuais, a sensibilidade tecnológica, longevidade, etc. O nível de formalismo nas organizações menores é geralmente menor (THÖRN, 2010).

Geralmente, em comparação com as grandes empresas as empresas menores são mais custo-efetiva em inovação, e tem saídas mais inovadoras com base nas entradas. Elas também são mais inovadoras, mais adaptáveis e têm tempos de resposta mais rápidos quando se trata de implementar novas tecnologias, e satisfazer as necessidades específicas do comprador do que as grandes empresas (KNIGHT, 2001).

Existe disponível, quantidade considerável de literatura sobre o PDP nas indústrias de grande porte, porém, há uma falta de estudos para identificar os fatores críticos de sucesso (FCS) para o desenvolvimento de produtos em PMEs (MARCH-CHORDA; GUNASEKARAN; LLORIA-ARAMBURO, 2002). As PMEs de sucesso têm um fator de vantagem competitiva que lhes permite criar um nicho no mercado, alterando seu mix de produtos para satisfazer as necessidades dos clientes (GADENNE, 1998).

As principais dificuldades enfrentadas pelas PMEs em matéria de gestão estratégica da inovação tecnológica tradicionalmente envolvem a falta de habilidades administrativas, atenção geralmente insuficiente dedicada à tecnologia como uma variável estratégica, alcance reduzido e instabilidade em sua área ou

nichos de mercado, e a ausência de parceiros qualificados (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012).

O custo relativo de inovação é mais significativo para as PMEs do que para as grandes empresas, muitas vezes devido a seus limitados recursos disponíveis, como mão de obra, finanças e material (LAFORET, 2013). O fluxo de caixa é um fator crítico para as PMEs, por estas terem recursos financeiros e capacidades muito limitados e, portanto, deve ter planejamento financeiro detalhado e sofisticado para sobreviver durante um longo tempo. (KIM; KNOTTS; JONES, 2008).

March-Chorda, Gunasekaran e Lloria-Aramburo (2002), através de uma pesquisa com 65 PMEs espanholas, identificaram os principais fatores críticos no desenvolvimento de produtos, sendo eles os custos de projetos de desenvolvimento de produtos e a incerteza do mercado que desencorajam o compromisso com o desenvolvimento de novos produtos.

Um dos principais motivos constatados que levam as PMEs a não adotarem metodologias estruturadas para desenvolvimento de produtos é a complexidade das mesmas, num cenário onde estas empresas geralmente possuem equipes muito pequenas e sobrecarregadas para tal finalidade.

Com base no modelo de Rozenfeld et al. (2006), verificou-se que nas PMEs a fase de Planejamento estratégico geralmente está integrada com a fase de projeto informacional, além disso, outras denominações são utilizadas na prática, oriundas dos métodos de Gestão de Projetos, como por exemplo a fase de Planejamento estratégico de produtos (pré-desenvolvimento) que é chamada de Planejamento da Inovação.

Desta forma, de acordo com o modelo que é apresentado no Apêndice H, na fase de especificações (conforme a nomenclatura de Pugh) que são definidos os requisitos de produto e as especificações-meta, correspondendo à fase de projeto informacional do MU de Rozenfeld (ROZENFELD et al., 2006). Esta nomenclatura foi utilizada já que corresponde ao resultado final obtido na fase, e facilita o entendimento, principalmente pelas empresas menores e que não utilizam metodologias específicas para o PDP.

3.3 A FASE DE ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

A primeira fase da macrofase de Desenvolvimento destina-se à definição das especificações de projeto do produto (BACK et al., 2008). Os dados levantados nesta etapa ou anteriormente, nas fases posteriores do PDP irão orientar a geração de soluções e fornecer a base sobre a qual será avaliado o processo e tomadas as decisões (ROZENFELD et al., 2006).

O PDP é um processo multidisciplinar e abrangente, e principalmente as etapas iniciais, requerem informações e conhecimentos de várias áreas, sejam internos ou externos à organização, através um processo criativo e ao mesmo tempo sistemático para a geração e seleção de ideias (BACK et al., 2008). Com a demanda dos clientes por produtos mais tecnológicos, os requisitos de projeto tornaram-se mais complexos, assim, as decisões de projeto precisam ser feitas por vários especialistas, tornando o PDP inevitavelmente iterativo (JUN; SUH, 2008).

Pugh (1990) enfatiza a ideia de desenvolver as especificações do projeto de produto ou lista de exigência funcional antes da geração de ideias conceituais, bem como o uso de técnicas de seleção de ideias para evitar a seleção arbitrária do conceito.

Para estabelecer as especificações do produto, primeiramente são identificadas as necessidades dos clientes ou usuários, e estas são desdobradas em requisitos dos clientes (BACK et al., 2008; ROZENFELD et al., 2006). A partir da identificação dos requisitos dos clientes são definidos os requisitos de projeto do produto, considerando diferentes atributos: funcionais, ergonômicos, de segurança, de confiabilidade, de eficiência, estéticos e legais, entre outros. A Figura 8 descreve as principais atividades da fase de projeto informacional, conforme o modelo proposto por Rozenfeld et al. (2006).

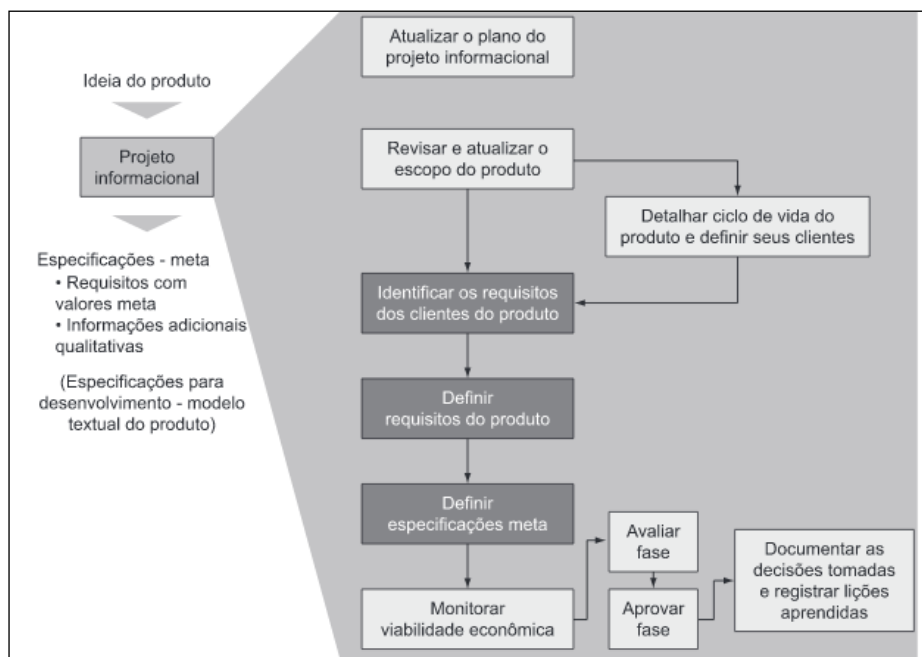


Figura 8 – Informações principais e dependência entre as atividades da fase de Projeto Informacional

Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

Conforme apresentado, o resultado final da fase de projeto informacional são as especificações do projeto de produto, que são os requisitos de produtos com valores meta, que por sua vez foram obtidos a partir da identificação dos requisitos dos clientes.

No projeto de engenharia, as preferências dos clientes são expressas em requisitos funcionais ou parâmetros de projeto. As preferências dos clientes podem ser consideradas através de procedimento de definição de especificações, ou seja, os clientes só precisam especificar a alternativa de cada atributo do produto. Este processo também é chamado de configuração do produto, com o propósito de traduzir as necessidades dos clientes em especificações tangíveis (WANG; TSENG, 2011). Na sequência, são explicadas individualmente cada uma das atividades desta fase de especificações do produto.

3.3.1 Identificação das Necessidades dos Clientes

A necessidade é tida como a mãe de todas as invenções, e assim, o princípio de uma série de metodologias de projeto tem as necessidades do ser

humano como a principal semente do projeto (CHONG; CHEN; LEONG, 2009). As necessidades dos clientes não são fáceis de identificar e prever (LEE et al., 2010).

Os clientes estão cada vez mais rigorosos na escolha dos produtos e o fator chave que influencia o sucesso de um novo produto é a captura da voz do cliente, portanto, satisfazer as necessidades dos clientes torna-se não é apenas uma conveniência, mas também uma obrigação para a empresa (WANG, 2011). Diferentemente da maioria dos fenômenos físicos, o objetivo de atender às necessidades do cliente, muitas vezes dificilmente pode ser expressa em termos objetivos e quantitativos, o que restringe a possibilidade de explorar, avaliar e otimizar diferentes alternativas (WANG; TSENG, 2011).

A identificação e coleta das necessidades dos clientes é a mais crítica do processo, pois as demais atividades e decisões são decorrência dela (BACK et al., 2008). As causas mais comuns de insucessos de novos produtos incluem "nenhuma necessidade para o produto" e "havia uma necessidade, mas o novo produto não atendeu a essa necessidade" (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010).

No entanto, a configuração das necessidades dos clientes exige que os clientes expressem as suas necessidades em um parâmetro de projeto específico e os métodos não podem capturar as percepções e preferências dos clientes através de características subjetivas (WANG; TSENG, 2011).

Assim, reconheceu-se que a chave para o sucesso do produto depende de uma melhor compreensão da voz do cliente e em uma melhor articulação entre as preferências dos clientes, incluindo a apreciação artística, *feedbacks* sensoriais e juízo de valor com a capacidade das empresas.

As preferências dos clientes muitas vezes são expressas em termos subjetivos e qualitativos, porém ainda há necessidade de descobrir novas maneiras de caracterizar e incorporar as necessidades dos clientes, em especial, as características subjetivas de preferências dos clientes, como a estética, facilidade de utilização, conforto, etc (WANG; TSENG, 2011).

A estrutura proposta por Chong, Chen e Leong (2009) considera que as opiniões dos clientes relevantes são constantemente procuradas e aplicadas de forma sistemática em todo o processo de conceituação do produto, através de uma filosofia de *design* centrada no ser humano, estabelecendo as correlações entre as vozes dos clientes e atributos do produto em vários níveis de abstração da solução.

As necessidades são a expressão de uma situação desejável para ser atingida ou de uma situação indesejável percebida que deve ser evitada, e pode ser percebida por qualquer um dos atores envolvidos na vida do produto desde a fase de compra, em cada estágio de uso e descarte (CASCINI; FANTONI; MONTAGNA, 2013).

As empresas não podem obter informações suficientes sobre os desejos dos clientes atuais e futuros, a fim de desenvolver produtos adequados, assim, a gestão do conhecimento das necessidades dos clientes desempenha um papel significativo para o desenvolvimento de novos produtos (LIN; CHE; TING, 2012). Para que as empresas inspirem suas práticas de colaboração para o desenvolvimento de produtos, é importante buscar parcerias baseadas na reciprocidade e no compartilhamento entre as partes. Além disto, é preciso ter clareza das próprias competências e das competências dos parceiros, além da necessidade de gerir o risco, os recursos, o tempo e a flexibilidade para tecer os vários tipos de acordos que a empresa pode estabelecer.

3.3.2 Práticas para Identificação dos Requisitos dos Clientes

Recentemente, o conceito de necessidades dos clientes vem sendo ampliado porque o papel das emoções, questões psicológicas e emocionais dos projetos tornaram-se temas reconhecidos em conferências de projeto de engenharia (CASCINI; FANTONI; MONTAGNA, 2013). O projeto do produto tem sido considerado como uma fusão de diferentes disciplinas e uma tarefa multidimensional, envolvendo a participação de engenheiros, *designers* industriais e gerentes de negócios, juntamente com a participação dos clientes. A natureza interdisciplinar do projeto abrangendo as áreas de engenharia, negócios, ciência e artes tornou-se mais importante do que nunca (WANG; TSENG, 2011).

A importância das fontes externas de conhecimento nas empresas é amplamente reconhecida como característica distintiva do PDP, diante das atuais condições e padrões de competitividade, que tem levado as empresas a adotar distintos mecanismos de parceria, sejam com fornecedores, clientes, universidades, institutos de pesquisa ou até mesmo com concorrentes. O argumento central para a emergência deste padrão de geração de inovações refere-se à mudança no foco de

agregação de valor no processo de inovação, que passa da redução de custos e aumento da produtividade, tão característica da produção em massa e das economias de escala, para a capacidade de produzir, buscar, reconfigurar e negociar continuamente o conhecimento necessário para gerar inovações.

Alguns pesquisadores afirmam que as redes de cooperação ou o uso de uma ampla gama de agentes e fontes externas tem impacto positivo sobre o desempenho de inovação das empresas (NIETO; SANTAMARIA, 2007; ZENG; XIE; TAM, 2010). A parceria é caracterizada por uma relação de troca de ativos tangíveis e intangíveis, que por sua vez, geram novas competências. Assim, três importantes vetores sustentam essa prerrogativa: a complementaridade de ativos resultantes da troca, a sinergia daí obtida e a sinergia decorrente da geração de competências inéditas. A colaboração com parceiros externos para o processo de desenvolvimento de novos produtos é vista como um meio de reduzir os custos e melhorar a oferta de produtos aos clientes (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012).

Alguns estudos verificaram o efeito positivo significativo do envolvimento da cadeia de suprimentos sobre o processo de desenvolvimento de produtos (LAU, 2011; NIETO; SANTAMARIA, 2007). Por um lado, a integração com fornecedores fornece o conhecimento do lado da oferta e capacidades, enquanto a integração com clientes fornece o conhecimento do lado da procura, e a integração de ambos melhora o PDP (LAU, 2011).

A partir de dados coletados em empresas de alta tecnologia de Taiwan, Lin, Che e Ting (2012) examinaram as relações entre orientação para o mercado, conhecimento do mercado, gestão do conhecimento do cliente e desempenho da inovação do produto e concluíram que indústria de alta tecnologia devem se concentrar mais no conhecimento de mercado e na gestão do conhecimento do cliente.

No contexto deste trabalho foram analisadas as práticas utilizadas para a identificação dos requisitos dos clientes, que foram identificadas dentre as recomendadas por autores especificamente para este fim, ou as reconhecidas dentre práticas indicadas para atividades mais gerais, como Gestão da Inovação e Gerenciamento de Projetos. Para facilitar a organização das práticas, elas foram divididas conforme a sua orientação em categorias: orientação para os clientes; orientação para o mercado; orientação para os fornecedores; orientação para os concorrentes; orientação interna e orientação para outras categorias de parcerias.

3.3.2.1 *Orientação para os clientes*

Do lado dos usuários ou clientes, a colaboração pode fornecer ideias para produtos totalmente novos e / ou modificações para os já existentes (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012). Alguns pesquisadores argumentam que o envolvimento do cliente ajuda a identificar oportunidades de mercado e tecnologia, reduzir problemas na fase inicial de concepção e gerar novas ideias de inovação de produtos, levando a um melhor desempenho em inovação de produto (TSAI, 2009). Já para Eggers et al. (2013), o envolvimento intensivo dos clientes limita as escolhas estratégicas no desenvolvimento de produtos e as informações do cliente pode gerar ideias familiares e pouco inovadoras.

Sem a gestão do conhecimento do cliente, as empresas não podem efetivamente oferecer melhores valores para os produtos ou serviços (LIN; CHE; TING, 2012), porém segundo Boria et al. (2013), é necessário saber que o que o cliente pede, o que quer e o que necessita não são a mesma coisa e sugere que se faça uma lista então com as necessidades de seu cliente, identifique quando tiver satisfeito suas expectativas e onde ainda não.

Para Narver, Slater e Maclachlan (2004), a empresa precisa tentar continuamente descobrir necessidades adicionais dos clientes que eles desconhecem. A observação pode ser muito fecunda para perceber as necessidades dos clientes, e pode acontecer durante viagens ou visitas a feiras e exposições industriais, ou mesmo em uma volta pelas lojas da sua cidade ou região (FILION, 2000). Kelley e Littman (2006) recomendam envolver pessoal de diversas áreas e com diversas formações e experiências no processo de observação, identificar e observar pessoas que usam o produto de formas diferentes e para finalidades diferentes e observar o todo da experiência de uso do produto.

A participação de usuários líderes na realização do projeto é uma forma de conhecer suas necessidades (NARVER; SLATER; MACLACHLAN, 2004; BACK et al., 2008; AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012). Para Al-zu'bi e Tsinopoulos (2012), a empresa que trabalha em estreita colaboração com os usuários líderes tentando reconhecer as necessidades dos clientes pode reconhecê-las meses ou mesmo anos antes que a maioria do mercado. O valor da colaboração de usuários líderes durante o PDP decorre do fato de que eles podem fornecer ideias para novos

produtos ou modificações para os já existentes, e pode testar a sua funcionalidade e durabilidade (NARVER; SLATER; MACLACHLAN, 2004).

Um estudo feito com 313 fabricantes do Reino Unido revela uma relação positiva significativa entre a colaboração de usuários líderes e fornecedores no PDP e a variedade de produtos desenvolvidos pela empresa, sendo que a colaboração de usuários líderes tem um impacto maior que a colaboração de fornecedores. O aumento da variedade de produtos por sua vez, aumenta as chances de que um cliente vai encontrar algo de acordo com suas preferências e, portanto, pode ajudar uma organização a obter uma vantagem competitiva (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012).

A visão tradicional da participação dos usuários é que eles têm necessidades que podem ser satisfeitas por novos produtos, assim, nos estágios iniciais, os usuários expressam suas necessidades que servem de parâmetros para o PDP (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012). As entrevistas estruturadas com usuários são fontes importantes para captar as necessidades dos clientes, porém precisam ser estruturadas e baseadas em atributos típicos do produto objeto da pesquisa (BACK et al., 2008).

Visitas periódicas a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos (LIN; CHE; TING, 2012) também podem colaborar com informações importantes para traduzir as reais necessidades dos clientes em efetivas soluções para o desenvolvimento de produtos.

Alguns autores sugerem que se use o modelo de Kano (ROZENFELD et al., 2006; BACK et al., 2008; BORJA et al., 2013) para classificar os requisitos e assim identificar os eventos “críticos”, ou seja, o instante no qual o usuário de um produto ou serviço forma uma opinião sobre a qualidade ou o seu valor. A Figura 9 mostra o diagrama de Kano, que classifica os requisitos em três tipos: obrigatórios, unidimensionais e atrativos. Os requisitos obrigatórios “não geram um incremento de satisfação suficiente nos clientes, pois esses consideram que tais requisitos necessariamente têm de estar no produto” (ROZENFELD et al., 2006, p. 221). Já os requisitos unidimensionais são de desempenho esperado, são aqueles verbalizados pelos clientes, que conforme maior o seu desempenho, maior a satisfação dos clientes. Já os atrativos correspondem aos requisitos que realmente agradam e surpreendem os clientes de forma favorável.

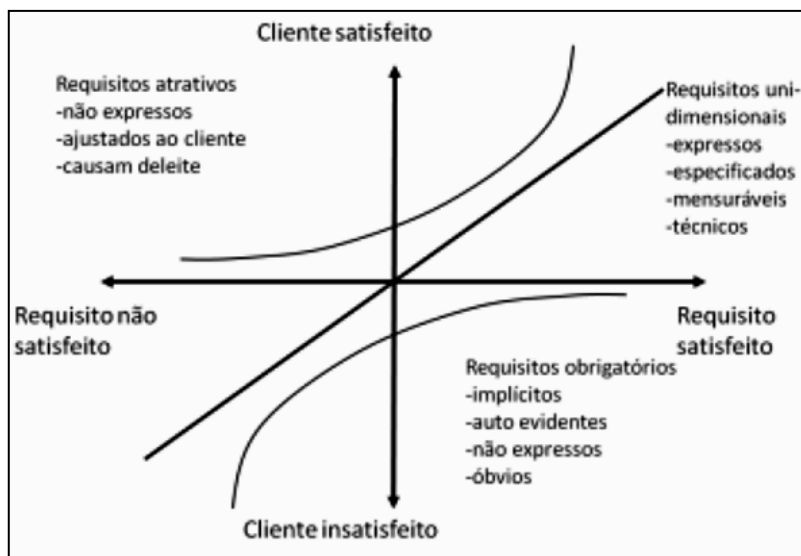


Figura 9 – Diagrama do Modelo de Kano

Fonte: Back et al. (2008).

O Quadro 3 lista as práticas orientadas para o cliente que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente e os autores que fundamentam a utilização destas práticas.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes	Lin, Che e Ting (2012)
Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente	Lin, Che e Ting (2012)
Dados obtidos de programa de sugestão externo	Crawford e Di Benedetto (2010)
Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente	Lin, Che e Ting, 2012; Narver, Slater e Maclachlan (2004); Pahl e Beitz (1988); Rozenfeld et al. (2006)
Diálogo com clientes	Back et al. (2008)
Entrevistas estruturadas com usuários	Back et al. (2008); PMI (2013)
Modelo de Satisfação de Kano	Boria et al. (2013); Füller, Matzler (2007); Rozenfeld et al. (2006)
Observação de consumidores	Back et al. (2008); Crawford e Di Benedetto (2010); Fillion, 2000; Kelley e Littman (2006); Narver, Slater e Maclachlan (2004); PMI (2013); Rozenfeld et al. (2006)
Parceria com clientes	Back et al. (2008); Huo (2012)
Participação de usuários líderes	Al-zu'bi e Tsinopoulos, (2012); Back et al., (2008); Narver, Slater e Maclachlan (2004)

Quadro 3 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas ao cliente

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos	Lin, Che e Ting (2012)
Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos	Lin, Che e Ting (2012)

Quadro 3 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas ao cliente (conclusão)

Fonte: Autoria própria.

Conforme apresentado acima, são várias as práticas orientadas para a visão dos clientes que podem ser utilizadas para a identificação dos requisitos dos clientes, algumas mais formais outras menos. Kim, Knotts e Jones (2008) argumentam que os pequenos fabricantes devem, primeiramente, concentrar-se na harmonização de sua seleção de produtos de acordo com as necessidades dos clientes atuais. De maneira geral, estas práticas fornecem influência positiva no desenvolvimento de produtos, porém geralmente conduzem a ideias pouco inovadoras, visto que os clientes baseiam-se nos produtos que conhecem e não conseguem expressar o que precisarão no futuro.

3.3.2.2 Orientação para o mercado

A orientação para o mercado é uma filosofia primordial que serve como base para a cultura da organização, e que estabelece a capacidade de identificar e responder às mudanças na demanda dos clientes, criando para o consumidor valores superiores para os produtos (CLARK; TOMS; GREEN, 2014). O valor agregado para os produtos é um conceito-chave para a empresa ter em mente quando entra em novos mercados, se a empresa não oferecer valor suficiente em relação aos custos de aquisição e utilização, o produto estará condenado ao fracasso (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010).

Empresas orientadas para o cliente se concentram na compreensão das necessidades expressas de seus clientes, nos mercados atendidos e de desenvolvimento de produtos e serviços que satisfaçam os seus desejos (NARVER; SLATER; MACLACHLAN, 2004; EGGERS et al., 2013). Assim, a orientação para o cliente difere da orientação para o mercado, que não só captura as exigências expressas imediatas dos clientes, mas também as necessidades dos possíveis clientes (EGGERS et al., 2013).

O reconhecimento e entendimento das necessidades dos usuários, realização de avaliação e pesquisa de mercado, e ter um bom conhecimento do mercado foram tidos como predominantes nos estudos de projetos de novos produtos de sucesso (COOPER, 1983).

Narver, Slater e Maclachlan (2004) acreditam que a orientação para o mercado, seja responsiva ou pró-ativa, deve ser a base para esforços de inovação do negócio. No que diz respeito à orientação responsiva ao mercado, há numerosos exemplos de empresas sendo muito inovadoras em seus esforços para satisfazer as necessidades expressas dos seus clientes e apesar de não impactar diretamente na inovação, a orientação responsiva ao mercado aumenta diretamente o número de novos produtos desenvolvidos pela empresa. Já a orientação pró-ativa para o mercado, com foco nas necessidades latentes, necessita uma visão mais profunda sobre as demandas dos clientes e, assim, mais compromisso com o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores (ZHANG; DUAN, 2010), e pode trazer benefícios maiores para as atividades de desenvolvimento e agregar valor com produtos inovadores (AUGUSTO; COELHO, 2009).

Produtos ou serviços novos ou melhoramentos de algo que já existe, deve corresponder a uma necessidade não satisfeita pelo mercado e assim agregar valor para o cliente (FILION, 2000). As empresas orientadas para o mercado têm a capacidade de medir, avaliar e responder às novas exigências dos clientes (CLARK; TOMS; GREEN, 2014). Pelham (2000) constatou que as empresas industriais orientadas para o mercado tiveram melhores índices de desempenho porque respondem rapidamente aos comentários negativos dos clientes, atividades dos concorrentes e às mudanças dos clientes.

As informações sobre o mercado oferecem aos funcionários uma melhor compreensão da dinâmica de mercado, que por sua vez contribui para a capacidade da empresa para criar valor para o cliente, superar a concorrência e conseguir melhores resultados de mercado (LIN; CHE; TING, 2012).

A análise de mercado consiste em identificar aplicações alternativas para os produtos, novos segmentos de mercado e seu tamanho e avaliar o potencial e o nível de preço do mercado (BACK et al., 2008). Kelley e Littman (2006) recomendam prestar atenção a grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc.). Uma pesquisa estruturada e utilizando técnicas formais de pesquisa de mercado pode revelar uma grande quantidade de informações (BAXTER, 2011).

Os relatórios publicados por empresas especializadas em pesquisa de mercado também podem ser uma boa fonte de informação sobre produtos (BAXTER, 2011).

As mudanças tecnológicas oferecem grandes oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos. Muitas tecnologias emergentes são divulgadas em feiras (BAXTER, 2011). As tendências tecnológicas do futuro podem ser projetadas, usadas para a fixação de metas para o desenvolvimento de produtos e para antecipar as pressões dos concorrentes (BAXTER, 2011), assim a empresa pode usar as tendências-chave para obter ideias sobre o que os usuários em um mercado atual vão precisar no futuro (NARVER; SLATER; MACLACHLAN, 2004).

O Quadro 4 lista as práticas orientadas para o mercado que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente, e os autores que fundamentam a utilização destas práticas.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Análise de Mercado	Back et al. (2008); Lau, 2011; Rozenfeld et al. (2006).
Entendimento da política econômica atual	Back et al. (2008); Hollins e Pugh (1990)
Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido	Back et al. (2008); Hollins e Pugh (1990); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990)
Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)	Kelley e Littman (2006)
Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas	Back et al. (2008); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Leitura de livros	Pugh (1990); Verganti (2008)
Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos	Back et al. (2008); Baxter (2011); CNI (2002); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Verganti (2008)
Participação em palestras, cursos, congressos e seminários	Baxter (2011); CNI (2002); Verganti (2008)
Pesquisa de mercado	Baxter (2011); Lau, 2011; OECD; FINEP (2005); PMI (2013); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Pesquisa de patentes	Pahl e Beitz (1988)
Pesquisa pela internet	Back et al. (2008); CNI (2002)
Previsão de tendências	Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Narver, Slater e Maclachlan (2004)); OECD; FINEP (2005)
Prototipagem e realidade virtual	Back et al. (2008); Füller, Matzler (2007)
Vigilância tecnológica	Back et al. (2008); Hollins e Pugh (1990); Lau, 2011; Narver, Slater e Maclachlan (2004); Pugh (1990)
Visitas a feiras e exposições industriais	Baxter (2011); CNI (2002); OECD; FINEP (2005); Verganti (2008)

Quadro 4 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas ao mercado

Fonte: Autoria própria.

Os dados coletados por Baker e Sinkula (2007) a partir de uma amostra de 243 executivos de marketing afirmam que uma forte orientação para o mercado ajuda a facilitar o equilíbrio entre inovação incremental e radical, deslocando a prioridade mais para as atividades de inovação radical, e também sugere que o abandono de tradicionais conceituações e medidas de orientação para o mercado são prematuras.

A partir de dados coletados em indústrias de alta tecnologia de Taiwan, Lin, Che e Ting (2012) concluíram que para ter um bom desempenho na inovação de produtos estas indústrias devem se concentrar no conhecimento de mercado e na gestão do conhecimento do cliente.

O sucesso de um novo produto é determinado no mercado, e assim, as informações sobre o mercado devem desempenhar um papel fundamental na formação do produto e da estratégia de lançamento do produto (COOPER, 1983).

Assim, buscar informações no mercado para identificar os requisitos dos clientes pode auxiliar a empresa a identificar novas oportunidades, porém demanda grandes esforços por parte da equipe de desenvolvimento de produtos para transformar estas oportunidades em requisitos de produtos adequados à realidade da empresa.

3.3.2.3 Orientação para os fornecedores

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2005), as oportunidades para inovação em pequenas empresas são altamente influenciadas pelo perfil inovador de seus fornecedores. Nesse sentido, as parcerias configuram-se como uma oportunidade concreta para inovação, seja para a minimização dos custos de transação, seja para a busca da complementaridade de recursos. De modo geral, as pequenas e médias empresas podem se valer das parcerias para obter informação, conhecimento e tecnologia, e também reduzir custos e entrar em novos mercados. Fornecedores chave podem fornecer o conhecimento técnico para avaliar a viabilidade de novas ideias de produtos durante os primeiros estágios do PDP antes que grandes investimentos financeiros tenham sido feitos (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012).

Usando dados coletados de empresas canadenses de alta tecnologia, Menguc, Auh e Yannopoulos (2014) concluíram que o envolvimento dos

fornecedores no projeto pode ser considerado benéfico para o desempenho dos novos produtos tanto com alta capacidade de inovação incremental quanto radical. Na China, pode ser percebido que o envolvimento dos fornecedores leva à diminuição de custos, pois melhora a compreensão dos papéis de cliente e fornecedor e o envolvimento no ambiente dos negócios (FENG; SUN; ZHANG, 2010).

Em particular, os fornecedores são fontes valiosas de informação para desenvolver ou melhorar os produtos e a interação com estes impacta diretamente no grau de novidade das inovações desenvolvidas pela empresa. Através da observação de 1300 empresas espanholas num período de cinco anos, Nieto e Santamaría (2007) concluíram que dos diversos tipos de cooperação analisados, a com fornecedores é a que mais impacta no grau de inovação dos produtos desenvolvidos pelas empresas.

Atualmente é muito frequente o envolvimento de fornecedores no desenvolvimento do produto, especialmente no que concerne aos componentes, subsistemas ou materiais dos quais serão fornecedores (HUO, 2012). Os esforços conjuntos com fornecedores no desenvolvimento de novos produtos da empresa propiciam aprendizagem interativa (HUANG; CHU, 2010).

O impacto da colaboração dos fornecedores no PDP sobre a variedade de produtos de uma empresa deriva de duas premissas fundamentais: que eles podem fornecer o conhecimento técnico para as melhorias, e que eles são mais propensos a se comprometer com o sucesso dos produtos que ajudaram a desenvolver, pois assim, por sua vez, vendem mais seus produtos (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012). Informações mais práticas podem ser obtidas junto às empresas que fornecem matérias-primas ou equipamentos de produção (BAXTER, 2011).

Muitos fornecedores publicam excelentes catálogos e manuais com informações práticas (BAXTER, 2011) que podem servir para captar as necessidades dos clientes e as tecnologias disponíveis que podem ser utilizadas para traduzir essas necessidades em produtos eficazes.

O Quadro 5 lista as práticas orientadas para os fornecedores que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores	Baxter (2011)
Parceria com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares	CNI (2002); Nieto and Santamaria (2007); OECD; FINEP (2005)
Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes	Al-zu'bi e Tsinopoulos, (2012); Back et al. (2008); Baxter (2011); Huang e Chu (2010); Huo (2012); Nieto and Santamaria (2007); Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 5 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas aos fornecedores
Fonte: Autoria própria.

A evidência empírica mostra que as cadeias de suprimento são altamente integradas, e quando um fabricante desenvolve a integração com os fornecedores, constrói uma boa base para a integração com clientes simultaneamente e vice-versa (LAU, 2011). Desta forma, percebe-se a importância do fortalecimento das relações das empresas com seus fornecedores para colaborar na identificação dos requisitos dos clientes no PDP.

3.3.2.4 Orientação para os concorrentes

Concorrentes podem trazer muitos problemas para as empresas quando seus produtos possuem pouca diferenciação perante a concorrência, o que leva a cortes sucessivos de preço e margens de lucro; e quando os concorrentes têm uma novidade desejável pelos clientes que a empresa não possui (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010). Contudo, as empresas orientadas para os concorrentes, utilizam os seus rivais como referência, para identificar as suas próprias vantagens e desvantagens, e gerar diferenciais competitivos para seus produtos (LIN; CHE; TING, 2012).

A aquisição de conhecimento das atividades dos concorrentes é fundamental para o sucesso das pequenas empresas que concorrem com as grandes empresas dentro do mesmo mercado, que desejem estabelecer um nicho de mercado para minimizar qualquer desvantagem concorrencial decorrente da economia de escala de seus concorrentes (GADENNE, 1998).

A análise dos produtos concorrentes visa descrever como o novo produto previsto irá concorrer com os existentes e assim fixar metas para os novos produtos (BAXTER, 2011). O *benchmarking* estabelece marcos comparativo a partir de

análise das melhores práticas do mercado, não necessariamente em empresas do mesmo ramo (BACK et al., 2008; BAXTER, 2011). Crawford e Di Benedetto (2010) sugerem que a empresa olhe para os vencedores de cada área e pergunte-se quais são os mais populares e em crescimento.

Para Lin, Che e Ting (2012), os gestores de topo podem discutir periodicamente vantagens e desvantagens dos concorrentes, e assim discutir oportunidades para melhoria de seus produtos. Já as cooperações e parcerias com os concorrentes, geralmente são para realização de pesquisa básica e para estabelecer padrões (ZENG; XIE; TAM, 2010).

O Quadro 6 lista as práticas orientadas para os concorrentes que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Análise dos produtos concorrentes	Back et al. (2008); Baxter (2011); Pugh (1990)
<i>Benchmarking</i>	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Lin, Che e Ting (2012)
Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho	Lin; Che e Ting (2012)
Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	Lin; Che e Ting (2012)
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes	Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Parcerias com concorrentes	CNI (2002); Nieto and Santamaria (2007); Zeng, Xie e Tam (2010)
Visitas técnicas/missões	Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 6 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas aos concorrentes

Fonte: Autoria própria.

Os resultados da análise de Wong e Tong (2013) com 217 PMEs da China apresentaram resultados contraditórios no efeito da orientação para os concorrentes no sucesso do desenvolvimento de novos produtos. Para os autores, as conclusões divergentes derivaram do uso de duas ferramentas de análise diferentes, e podem justificar uma investigação mais aprofundada do assunto.

A utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas para os concorrentes é assunto contraditório, porém nas PMEs a utilização destas práticas ganha maior importância principalmente quando o foco está nos concorrentes de grande porte e líderes de mercado. Além disto, as parcerias com concorrentes em nível local levam ao fortalecimento e crescimento das empresas que geralmente não conseguem concorrer isoladamente com as

empresas maiores e também podem oferecer vantagens no que diz respeito à redução de custos.

3.3.2.5 Orientação interna

A integração interna, que se refere ao grau em que uma empresa pode estruturar suas estratégias organizacionais, práticas, procedimentos e comportamentos em processos colaborativos, sincronizados e gerenciáveis para satisfazer as exigências dos seus clientes, facilita o desenvolvimento de novos produtos por meio de cooperação entre as funções de P&D, fabricação e marketing (HUO, 2012). No caso de equipes, num ambiente de engenharia simultânea, normalmente já participaram representantes da fabricação, uso, manutenção e assistência técnica (BACK et al., 2008). O uso de equipes multifuncionais no desenvolvimento de novos produtos tem sido verificado importante para o melhor desempenho do PDP (LAU, 2011; HUO, 2012).

A inovação de produto não é simplesmente uma questão do departamento de P&D, mas é composto de atividades variadas, que idealmente, deveriam ser realizadas por diferentes grupos dentro da empresa: marketing, P & D, engenharia, design industrial, produção e publicidade e vendas (COOPER, 1983).

A integração com outros departamentos para identificar as demandas do mercado pode ser considerada uma prática que leva a melhora no desempenho do PDP (LIN; CHE; TING, 2012). Devido à complexidade técnica dos produtos de hoje, o projeto de produto deve considerar todos os aspectos das necessidades dos produtos e diversas restrições, tais como fatores econômicos, de segurança, confiabilidade, estética, ética e impacto social, assim, no PDP, vários especialistas de vários departamentos devem estar envolvidos na análise, síntese, compartilhamento de informações e tomada de decisões (JUN; SUH, 2008). Através da junção de métodos e uma forte coordenação entre pesquisa, desenvolvimento de produtos e marketing, a estratégia de diferenciação do produto oferece às empresas a possibilidade de criar algo único no mercado industrial (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012).

Usando dados coletados na indústria automotiva dos Estados Unidos, Rauniar e Rawskib (2012) concluíram que a gestão global dos projetos de

desenvolvimento de produtos com estrutura organizacional integrada nas etapas iniciais e estruturação da equipe de projeto durante as fases de desenvolvimento e implementação do projeto pode reduzir as falhas do produto, e assim melhorar o desempenho geral do projeto.

As dinâmicas de grupo, como o *brainstorming*, para geração de ideias podem ser realizadas com funcionários de outros departamentos da empresa e até com pessoas externas à organização e muitas vezes trazem ótimos resultados para a empresa quando contam com pessoas criativas e dispostas a colaborar com sugestões. Kelley e Littman (2006) recomendam criar listas de *bugs* e listas de “porque sim” e “porque não”, para identificar problemas e avaliar possibilidades de melhoria em produtos.

As experiências passadas da empresa trazem o conhecimento obtido de sucessos e de falhas de produtos passados, ou planilhas e modelos de referência desenvolvidos para identificar necessidades ou atributos típicos do produto (BAXTER, 2011). Kelley e Littman (2006) sugerem fazer polinização cruzada, reaproveitando boas soluções de outros produtos, com tecnologias similares ou não.

Visto que as informações levantadas com os usuários geralmente encontram-se em uma linguagem natural e bastante diversa, variando de acordo com os diversos perfis de usuários, formações, culturas e interesses (BACK et al., 2008), o QFD (*Quality Function Deployment*) auxilia na transformação dessas necessidades em requisitos dos clientes. O QFD é uma técnica que permite traduzir as necessidades dos clientes em medidas práticas e permite que as empresas tornem-se pró-ativa na solução de problemas de qualidade, em vez de tomar uma posição reativa, agindo sobre as reclamações dos clientes (BÜYÜKÖZKAN; CIFCI, 2013).

Os vendedores e aqueles que prestam serviços de assistência técnica têm um maior contato com os consumidores e assim dominam o conhecimento das preferências e desejos dos consumidores (BAXTER, 2011). Os registros de vendas da empresa podem fornecer informações importantes, como: Que tipos de produtos estão vendendo bem, se eles apresentam algum aspecto em comum, quais as diferenças perante outros produtos que não estão vendendo bem, houve recentes mudanças no histórico de vendas e qual a possível motivação (BAXTER, 2011).

O Quadro 7 lista as práticas voltadas para a orientação interna que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Cooperação interdepartamental	Back et al. (2008)
Dados de assistência técnica	Rozenfeld et al. (2006)
Dados obtidos de programa de sugestão interno	Rozenfeld et al. (2006)
Dinâmicas de grupo (<i>Brainstorming</i>)	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010) ; Narver, Slater e Maclachlan (2004); PMI (2013)
Experiências passadas da empresa	Back et al. (2008); Oliveira e Kaminski(2012)
Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)	Back et al. (2008); Huo (2012); Lau,2011
Integração com outros departamentos da empresa	CNI (2002); Lin; Che e Ting (2012)
Integração com setor comercial da empresa	Baxter (2011)
Lista de problemas	Crawford e Di Benedetto (2010) ; Kelley e Littman (2006)
Método de desdobramento da função qualidade (QFD – <i>Quality Function Deployment</i>)	Back et al. (2008); Büyüközkan e Cifci (2013)
Reaproveitar boas soluções de outros produtos	Kelley e Littman (2006)
Registros de vendas da empresa	Back et al. (2008); Baxter (2011); Pahl e Beitz (1988); Rozenfeld et al. (2006)
Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos	Back et al. (2008)
Reuniões interdepartamentais	Huo (2012); Lau,2011

Quadro 7 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes com orientação interna

Fonte: Autoria própria.

Segundo o estudo de Huo (2012) com 617 empresas da China, a integração interna melhora a integração externa, e estas tanto diretamente como indiretamente melhoraram o desempenho da empresa. Desta forma, através da análise das práticas utilizadas para a identificação dos requisitos dos clientes no contexto interno da empresa, buscou-se verificar a influência que estas exercem no sucesso do desenvolvimento das empresas que participaram da pesquisa.

3.3.2.6 Orientação para outras categorias de parcerias

Baseado em uma pesquisa de 137 PMEs industriais chinesas, Zeng, Xie e Tam (2010) concluíram que existe uma relação positiva e significativa entre a cooperação entre empresas, a cooperação com as instituições intermediárias, a cooperação com as organizações de pesquisa e a performance de inovação das PMEs. Nieto e Santamaría (2007) concluíram que os melhores resultados positivos sobre o grau de inovação das empresas vieram de redes colaborativas que compreendem diferentes tipos de parceiros. Para Huang e Chu (2010), além das relações de cooperação de fornecimento, existem muitos tipos de relações de cooperação entre as organizações e, como as organizações aprendem a partir de

relações de colaboração e melhoram as suas capacidades pode ser explorado em futuras pesquisas.

A aquisição de informação em institutos, universidades, traz benefícios para as atividades de inovação traz benefícios, pois apresentam soluções mais expressivas, através de um desenvolvimento de produto mais refinado do que aqueles desenvolvidos apenas por esforços individuais, e desta forma propicia maiores vantagens competitivas (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012). A interação entre empresas, universidades e centros de pesquisa ainda ocorre no Brasil com frequência abaixo da esperada, apesar das ações para promover este contato terem aumentado muito nos últimos anos. Com o incentivo e pressão do governo através de financiamentos, as instituições de pesquisa sofrem constante pressão para colaborar com indústrias ou empresas (NIETO; SANTAMARÌA, 2007). O tema ainda é controverso entre os empresários, principalmente, pelo reconhecimento das dificuldades que as pequenas e médias empresas têm em buscar parcerias com as instituições de pesquisa, pois não tem departamento de pesquisa ou equipe de engenheiros que consigam expressar suas necessidades e demandas a estes centros de pesquisa. Muitas descobertas e aplicação de novas tecnologias são feitas por universidades e centros de pesquisa, e que com o aumento da pressão comercial, estão cada vez mais oferecendo seus serviços para a indústria (BAXTER, 2011).

Os resultados de Ahuja e Katila (2001) indicam que o processo de obtenção de ativos tecnológicos de fontes externas e a combinação com os ativos desenvolvidos internamente pode melhorar a produtividade.

Com o desenvolvimento de *clusters* regionais, mais cooperação para a inovação de PMEs é produzida em redes regionais e distritos industriais (ZENG; XIE; TAM, 2010). As alianças com associações e arranjos produtivos locais refletem ações coordenadas e convergentes entre as empresas, que devem valer-se também de uma estratégia coletiva para atingir os mercados pretendidos (LA ROVERE, 2003). As associações costumam divulgar informações tecnológicas setoriais, que podem ser extremamente úteis para a identificação de oportunidades e mercados em expansão.

No contexto das empresas de menor porte, o SEBRAE mantém um sistema de atendimento aos interessados em desenvolvimentos tecnológicos e desta forma

pode auxiliar as empresas a desenvolverem seus produtos com diferenciais competitivos.

As informações mais profundas sobre novas tecnologias podem ser obtidas com os especialistas de cada área (BACK et al., 2008; BAXTER, 2011). As empresas de outros setores que possuem produtos que são vendidos para o mesmo usuário da empresa, estão igualmente dispostas a entender o que seus clientes precisam (VERGANTI, 2008).

As parcerias com canais de distribuição e rede com revendedores também podem fornecer conhecimentos relacionados ao cliente (LIN; CHE; TING, 2012).

O Quadro 8 lista as práticas orientadas para outras categorias de parcerias que podem ser utilizadas para identificação dos requisitos do cliente.

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Autores que fundamentam
Alianças com associações, APLs, sindicatos	Baxter (2011); CNI (2002); La Rovere (2003); Zeng, Xie e Tam (2010)
Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)	Baxter (2011); CNI (2002); La Rovere (2003); Zeng, Xie e Tam (2010)
Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa	Baxter (2011); CNI (2002); Nieto and Santamaria (2007); Oliveira e Kaminski (2012); Rozenfeld et al. (2006); Verganti (2008); Zeng, Xie e Tam (2010)
Contratação de consultorias	Back et al. (2008); CNI (2002); Crawford e Di Benedetto (2010); OECD; FINEP (2005)
Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	CNI (2002); Zeng, Xie e Tam (2010)
Parceria com agência de publicidade	Verganti (2008)
Parceria com canais de distribuição/revendedores/representantes	Lin; Che e Ting, 2012
Parceria com formadores de opinião /especialistas	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010)
Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes	Verganti (2008)
Visitas a laboratórios tecnológicos	Crawford e Di Benedetto (2010)

Quadro 8 – Práticas para identificação dos requisitos dos clientes orientadas para outras categorias de parcerias

Fonte: Autoria própria.

As categorias diversas de parceria como universidades, consultorias e centros de pesquisa geralmente trazem bons resultados para o desenvolvimento de novos produtos, visto que geralmente ocorrem porque a empresa precisa recorrer a especialistas para auxiliar em atividades que não são a especialidade da empresa. Porém estas categorias de parcerias podem apresentar desvantagens como o aumento no tempo e custo de desenvolvimento dos novos produtos.

Na sequência é abordado a respeito da definição dos requisitos do produtos, dentro da fase de especificações de projeto de produtos.

3.3.2 Requisitos dos Produtos

Para o êxito do processo de desenvolvimento, as necessidades dos clientes captadas precisam ser desdobradas ou agrupadas nos requisitos dos usuários usando-se uma linguagem mais compacta e apropriada para que a equipe de desenvolvimento entenda. As necessidades dos consumidores são subjetivas, geralmente expressas em forma de linguagem livre e natural, sem a utilização de termos e classificações padrões e, para serem utilizadas eficazmente precisam ser transformadas, resumidas, agrupadas e classificadas numa linguagem própria para expressar atributos de qualidade do produto que são denominados de requisitos do usuário. Esses requisitos são normalmente expressos na forma qualitativa. Quando os mesmos são desdobrados, transformados e são atribuídas dimensões a esses requisitos eles serão denominados de requisitos de produto (ROZENFELD et al., 2006; BACK et al., 2008).

Os “requisitos de projeto são resultado de transformações, desdobramentos ou agrupamentos de requisitos dos usuários” (BACK et al., 2008, p.241). “São características que o produto deve atender com os valores-meta, desdobrados a partir dos requisitos dos clientes” (ROZENFELD et al., 2006). Os requisitos de projeto são qualidades, atributos com grandezas definidas do produto (BACK et al., 2008).

“A obtenção dos requisitos do produto a partir dos requisitos dos clientes se constitui na primeira decisão física sobre o produto que está sendo projetado” (ROZENFELD et al., 2006, p. 223). Os requisitos dos produtos por sua vez irão determinar as características básicas dos produtos a serem desenvolvidos e assim gerar valor para o cliente através da solução de um determinado problema ou satisfação de uma necessidade do consumidor (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Através de coleta de dados com 628 usuários de produtos de consumo duráveis, Flight, D’Souza e Allaway (2011), mediram a relação das características inovadoras dos produtos com a decisão de adoção pelos usuários e concluíram que os gestores

devem estar cientes da complexidade que as inovações pode ser descritas e avaliadas pelos consumidores.

Os requisitos são informações estruturadas e formalizadas sobre um produto, consistem em uma métrica e um valor e são considerados equivalentes às funções que incorporam as expectativas dos efeitos do produto final (CASCINI; FANTONI; MONTAGNA, 2013). Nos dias atuais, a inexistência de requisitos do produto irá resultar em projetos que fracassarão no mercado, requisitos de produto pobres levarão a projetos fracos, porém bons requisitos não necessariamente resultarão nos melhores projetos, contudo, fazem certamente os objetivos tornarem-se atingíveis (PUGH, 1990).

Segundo Pahl e Beitz (1988), os projetistas tem certa dificuldade para elaborar suas primeiras especificações, mas a experiência favorece a compilação das subsequentes. Rozenfeld et al. (2006) propõem a utilização de um *check list* dos requisitos de produto que devem ser obtidos nesta fase, baseado na proposta de Pugh (1990).

Utilizando como base os requisitos identificados por Pugh (1990), através da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), foram identificados outros requisitos verificados como importantes diante das exigências do mercado atual. Assim, foi elaborada uma lista de 46 requisitos de produtos, que é apresentada no Quadro 9 e que serviu de base para esta pesquisa.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Ambiente	Todos os aspectos do produto relacionados ao ambiente que será manufaturado, estocado, montado, transportado, disposto e usado devem ser considerados, tais como: temperatura, pressão, umidade, poeira, corrosão, níveis de ruído, insetos, vibração, etc (PUGH, 1990).	Baxter (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Armazenamento	Caso sejam necessários períodos de armazenamento durante a produção, distribuição e uso, é necessária alguma medida de conservação e qual o ambiente adequado para a armazenagem do produto (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Canais de venda	Os canais de venda são o ponto de contato dos clientes e desempenham um importante papel na experiência geral (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Osterwalder e Pigneur (2011)
Cinemática e forças	Itens relativos aos movimentos, direção, aceleração, magnitude, frequência (BACK et al., 2008).	Back et al. (2008); Pahl e Beitz (1988)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Clientes	Os clientes são a razão para a empresa desenvolver novos produtos, assim devem ser agrupados em segmentos distintos e os produtos desenvolvidos para atender suas necessidades específicas (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). É necessário obter primeiramente informações sobre os gostos dos clientes, aversões, preferências e preconceitos, para que o produto desenvolvido vá de encontro às expectativas dos clientes finais (PUGH, 1990).	Pugh (1990); Osterwalder e Pigneur, 2011
Compatibilidade	A aceitação de novas tecnologias pelos clientes tem ligação com a compatibilidade dos produtos. As inovações que não complementam estilos de vida atuais e hábitos sociais são susceptíveis de exigir modificações comportamentais, a fim de serem adotadas, e os clientes muitas vezes tem resistência para mudar (FLIGHT; D'SOUZA; ALLAWAY, 2011).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Luchs e Swan (2011)
Confiabilidade e qualidade	O que estabelece os níveis de qualidade e confiabilidade necessários para garantir o sucesso no desenvolvimento de produtos e a aceitabilidade em um mercado particular é um motivo de preocupação crescente. A confiabilidade é difícil de quantificar em termos absolutos, porém deve ser projetada nas fases iniciais do PDP, com o auxílio de técnicas e ferramentas (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Kim, Knotts e Jones, (2008); Jun e Suh (2008); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990)
Concorrência	Não apenas os atributos dos produtos concorrentes diretos da empresa devem ser verificados, mas também os de áreas análogas e de produtos substitutos, e assim devem ser estabelecidas as prioridades para o produto (PUGH, 1990).	Flight, D'Souza e Allaway (2011); Pugh (1990)
Custo	Inicialmente é necessário verificar os custos padrões de produção e os investimentos necessários (PUGH, 1990). Inclui o custo máximo permitido para a fabricação, custo de ferramental, investimentos e depreciação (Pahl e Beitz, 1988).	Kim, Knotts e Jones, (2008); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990)
Customização	A customização fornece aos potenciais adotantes a capacidade de modificar as características do produto, a fim de maximizar os benefícios do produto (FLIGHT; D'SOUZA; ALLAWAY, 2011). Atualmente, os conceitos de customização em massa e cocriação ganham importância, além disso, ainda permite a vantagem da economia em larga escala (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).	Flight, D'Souza e Allaway (2011); Osterwalder e Pigneur (2011)
Desempenho	Para a maioria dos engenheiros é o principal requisito, já que representa o maior tempo gasto no projeto. Exige a definição de velocidade, frequência, potência, tolerância, resistência, capacidade, etc (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Osterwalder e Pigneur, 2011; PMI (2013); Pugh (1990); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Dimensão e peso	Para cada tipo de produto a ser desenvolvido podem haver restrições de peso e tamanho que inviabilizem a produção e comercialização que precisam ser considerados logo no início do projeto do produto para reduzir os retrabalhos futuros (PUGH, 1990).	Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Disponibilidade	Novos produtos regionais exigem estratégias de distribuição diferenciadas de acordo com o desempenho específico do mercado (RUBERA; GRIFFITH; YALCINKAYA, 2012)	Flight, D'Souza e Allaway (2011); Rubera, Griffith e Yalcinkaya (2012)
Durabilidade	Envolve os aspectos relacionados a vida útil esperada para o produto, o prazo para a obsolescência do produto, e o tempo aceitável para desgaste do produto (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Osterwalder e Pigneur, 2011; Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Economia percebida	Relacionado com a redução de custos e tempo que o produto pode gerar aos potenciais clientes. A relação custo-benefício do produto deve ser percebida como favorável perante os concorrentes (FLIGHT; D'SOUZA; ALLAWAY, 2011).	Crawford e Di Benedetto (2010); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Lee et al. (2010)
Embalagem	Que tipo de embalagem é mais adequada ao produto e contra quais influências ela deve proteger o produto. São necessários rótulos, etiquetas e folhetos. Esta verificação permite visualizar os custos e volume que a embalagem irá agregar ao produto (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Energia	Envolve a verificação das fontes de alimentação, rendimento e armazenamento e se é necessária alguma fonte alternativa em caso de falha da principal (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010)	Back et al. (2008); Crawford e Di Benedetto (2010); Pahl e Beitz (1988)
Ergonomia	É necessário esclarecer qual será a natureza da interação do produto com o homem e assim determinar as posturas, iluminação e dispositivos necessários aceitáveis para a manipulação do produto (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Estética	O desempenho visual do produto tem extrema importância, pois é o que o cliente vê antes de comprar o produto e que pode motivar ou não a compra. Cores, formas, texturas, imagens e acabamentos devem ser considerados desde o início (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011), Crawford e Di Benedetto (2010); Jun e Suh (2008); Luchs e Swan (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Facilidade de uso	A facilidade de uso é o grau em que uma inovação é percebida como fácil de entender e usar. É o contrário de complexidade, que refere-se ao nível de profundidade conceitual e técnica que a inovação possui (FLIGHT; D'SOUZA; ALLAWAY, 2011). Deixar os produtos mais convenientes ou fáceis de usar pode criar valor substancial ao produto (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Lee et al. (2010); Osterwalder e Pigneur, 2011; Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Fornecedores e parceiros	Inclui o papel dos fornecedores no projeto do produto e o efeito da complexidade do produto na cadeia de abastecimento (LUCHS; SWAN, 2011).	Boria et al. (2013); Luchs e Swan (2011); Osterwalder e Pigneur, 2011
Impacto social	Envolve verificar os impactos sociais que o produto pode causar, se o produto é eticamente correto, se pode ter alguma utilização ou função que não seja ética. Além disto, quais impactos sociais o produto pode gerar que podem agregar valor a ele.	Flight, D'Souza e Allaway (2011); Jun e Suh (2008)
Implicações políticas	Quais as questões políticas relacionadas com o produto no mercado para qual o produto está sendo projetado ou será fabricado (PUGH, 1990).	Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Instalação	Abrange todas as especificações necessárias para a montagem e instalação final fora da fábrica, quem incluem quem fará a instalação e se são necessários manuais de instalação ou treinamento de técnicos (PUGH, 1990).	Baxter (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Legalidade	O produto que está sendo projetado pode ser afetado por as leis de comércio, estatutos sociais e legislação da área, assim o fabricante deve estar informado sobre as possíveis consequências não intencionais da produção, operação e uso pelas quais poderá ser responsabilizado (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); PMI (2013); Pugh (1990)
Manutenção	Como será disponibilizada a manutenção do produto, qual será o grau de dificuldade da manutenção do produto e por quem será feita. Envolve também a definição de como será feita a reposição de componentes (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990)
Marketing/ Comunicação	No projeto de engenharia, questões orientadas para o marketing são consideradas fatores de sucesso de projetos de desenvolvimento de produtos (CASCINI; FANTONI; MONTAGNA, 2013). Planejar a forma de exibição da marca, tanto no produto quanto em campanhas publicitárias pode gerar um diferencial competitivo para o produto.	Back et al. (2008); Cascini, Fantoni e Montagna (2013); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Osterwalder e Pigneur (2011)
Materiais	A escolha de materiais deve ser criteriosa e devem ser considerados os materiais especiais que serão necessários, se existem materiais que não devem ser utilizados e quais as propriedades físicas e químicas dos materiais que são necessárias aos materiais (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Crawford e Di Benedetto (2010); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Normas e especificações	O produto deve ser projetado de acordo com as normas nacionais e internacionais aplicáveis ao produto e a produção do período em que o produto estará sendo produzido e comercializado, visto que estas podem sofrer alterações constantes (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); PMI (2013); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Preço	Tendo em vista os custos de produção, qual seria o lucro esperado para o produto. E quanto o consumidor está disposto a pagar por este desempenho do produto e se o preço estimado do produto será aceito pelos consumidores (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Kim, Knotts e Jones, (2008); Pugh (1990); Osterwalder e Pigneur (2011)
Processo de fabricação/montagem	Para evitar inviabilidades futuras, logo no início do PDP é necessário pensar se o processo de fabricação é fácil e preciso, e além disso criar diferenciais para o futuro processo produtivo que possam gerar vantagens competitivas perante os concorrentes. Analisar se o produto é projetado para infraestruturas de manufatura existentes ou se serão necessários investimentos em novas instalações, ou ainda pensar na viabilidade de terceirização de alguns componentes (PUGH, 1990). Também envolve a verificação da disponibilidade de mão de obra para a produção.	Back et al (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Propriedade industrial	Todas as áreas que possam oferecer informações úteis devem ser pesquisadas, em particular patentes que podem ser conflitantes com produto projetado(PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Crawford e Di Benedetto (2010); Pugh (1990)
Quantidade	A forma como será a produção e o tamanho do lote podem influenciar nos aspectos do projeto do produto (PUGH, 1990).	Baxter (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Rastreabilidade	Quais meios serão utilizados para rastrear o produto, tanto no ciclo de vida do projeto, ajudando a garantir que os requisitos aprovados na documentação sejam entregues no final do projeto, quanto na produção e posterior venda e compra do produto.	PMI (2013)
Restrições do mercado	Obter o feedback do mercado, que inclui a verificação se ele não está saturado, qual o melhor momento para inserção do produto no mercado e se o produto será aceito pelos usuários ou terá que ser introduzido de forma gradativa é uma atividade que deve ser feita desde o início do PDP e também no decorrer do desenvolvimento (PUGH, 1990).	Kelley e Littman (2006); Pugh (1990)
Reuso, reciclagem e descarte	Cada vez mais este requisito exige atenção, e envolve a preocupação com o descarte, quais os requisitos para o descarte, se os materiais e suas partes podem ser separados para o descarte e ainda se é possível prolongar o ciclo dos materiais pelo reuso dos materiais e das partes (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); PMI (2013); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Segurança	Ainda que haja legislações e normas, os aspectos de segurança dos produtos devem ser considerados no projeto, de acordo com as características e formas de utilização do produto, de forma que não cause nenhum dano à saúde dos usuários (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Jun e Suh (2008); PMI (2013); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006); Zhang, Vonderembse e Lim (2006)
Serviços agregados	A importância de agregar serviços aos produtos manufaturados tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. O desafio é para as empresas a formar redes de valor para fornecer PSSs que os clientes irão prontamente pagar, porque eles oferecem soluções mais completas para as suas necessidades (CARREIRA et al., 2013).	Carreira et al. (2013)
Sinalização	Item relacionado com as entradas e saídas do produto, apresentação, controle e sinais indicativos (PAHL; BEITZ, 1988)	Back et al. (2008); Pahl e Beitz (1988)
Suportabilidade	A empresa deve estabelecer o tipo de relacionamento que terá com os clientes que pode variar desde o suporte pessoal até o automatizado e é guiado pelas seguintes motivações: conquista do cliente, retenção do cliente e ampliação das vendas (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).	Lee et al. (2010); Osterwalder e Pigneur (2011); PMI (2013)
Sustentabilidade	Apesar do desenvolvimento de produtos verdes estar se tornando cada vez mais importante para os clientes, há um potencial trade-off entre os atributos tradicionais de produtos e os atributos ambientais (LUCHS; SWAN, 2011)	Back et al. (2008); Clark; Toms; Green (2014); Luchs e Swan (2011); Rozenfeld et al. (2006); Zhang; Vonderembse; e Lim (2006)
Tempo de desenvolvimento	O tempo de projeto deve ser adequado para garantir que o produto seja projetado de maneira eficiente, e que o produto seja colocado no mercado no com o desempenho adequado (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990)
Tempo de mercado	Consiste no tempo que a empresa projeta para que seu produto permaneça no mercado. Kim, Knotts e Jones (2008) argumentam que as PMEs devem fazer um produto que tem um ciclo de vida suficientemente longo para satisfazer as necessidades de ambos: empresa e consumidor.	Kim, Knotts e Jones (2008).

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Requisitos de produto	Definição	Autores que fundamentam
Testes	A maioria dos produtos requer alguma forma de teste depois da produção, na fábrica ou no local, para verificação da complacência com as especificações do projeto (FLIGHT; D'SOUZA; ALLAWAY, 2011). Estes testes necessários precisam ser especificados já nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos, pois geralmente afetam o custo do PDP e tempo de desenvolvimento.	Baxter (2011); Flight, D'Souza e Allaway (2011); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Transporte	A definição de como o produto será entregue, o tempo e o custo, e assim se isto terá outra implicação no produto, como embalagem ou montagem (PUGH, 1990).	Back et al. (2008); Pahl e Beitz (1988); Pugh (1990); Rozenfeld et al. (2006)
Utilidades	Como o produto vai afetar a vida do cliente, quais as utilidades do produto que farão o cliente depender do produto (CRAWFORD; DI BENEDETTO, 2010).	Crawford e Di Benedetto (2010); Osterwalder e Pigneur (2011)

Quadro 9 – Requisitos dos produtos

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

Os requisitos listados representam elementos primários, que permitirão as especificações do projeto do produto, e estes devem ser alterados e complementados com o passar do tempo, através de um processo evolutivo (PUGH, 1990). Após a identificação dos requisitos dos produtos, estes têm que ser priorizados e definidas as especificações-meta do produto (ROZENFELD et al., 2006), e que quando são atribuídas grandezas a um atributo ou qualidade de um produto, estas deverão ser passíveis de mensuração (BACK et al., 2008). As especificações-meta são os dados de saída da fase de especificações e servirão para a tomada de decisão e para as atividades das fases seguintes.

A transformação das necessidades dos clientes em requisitos e, em seguida, a partir dos requisitos, a definição das especificações funcionais são atividades críticas do processo e, portanto, requerem um nível adequado de detalhamento e formalismo na investigação (CASCINI; FANTONI; MONTAGNA, 2013). Além disso, nas PMEs devido às suas características e particularidades, os requisitos considerados são singulares e diferenciados das empresas de maior porte.

Kim, Knotts e Jones (2008) constataram que as PMEs devem utilizar suas experiências de produtos e de gestão para produzir produtos atraentes para o cliente, por um preço competitivo e qualidade compatível, de forma que estes

produtos possam permanecer um longo tempo no mercado, assim possibilitando longa sobrevivência para estas empresas no mercado.

Atualmente, um projeto de produto de sucesso tem que oferecer retorno suficiente ao negócio, gerar entusiasmo no mercado e cumprir vários critérios reguladores, como a sustentabilidade e segurança (ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2006).

Assim, devido à importância constatada, foram verificados os requisitos de produto que as PMEs do Paraná verificam para o desenvolvimento dos seus produtos, visando contribuir para o melhoramento do PDP destas empresas e para o foco na geração de valor aos produtos desenvolvidos.

3.4 APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO

O conceito de apoio à decisão multicritério pode ser chamado, pela tradução da língua francesa de Tomada de Decisão de Múltiplos critérios (MCDM) ou pela tradução da língua inglesa de Apoio à Decisão Multicritério (MCDA). Neste trabalho é utilizado o termo MCDA, que objetiva fornecer ferramentas aos tomadores de decisão, levando em conta, pontos de vista contraditórios.

O problema de decisão multicritério envolve uma situação onde geralmente, múltiplos objetivos, geralmente conflitantes, devem ser atendidos. O MCDA pode tratar problemas complexos encontrados na gestão, negócios, engenharia, ciência e outras áreas da atividade humana (BEHZADIAN et al., 2010).

3.4.1 Processo de decisão multicritério

Conforme Costa, Stewart e Vansnick (1997), o processo de decisão multicritério pode ser dividido em duas fases. Inicialmente a análise do sistema a ser estudado, que inclui a identificação, caracterização e hierarquização dos principais intervenientes e a explicitação das alternativas de decisão potenciais, que se pretendem comparar entre si. A segunda fase é a avaliação propriamente dita no sistema, também denominada síntese, com a finalidade de esclarecer a escolha, recorrendo à aplicação de métodos multicritério para apoiar a modelagem de preferência dos atores e sua agregação.

A problemática de decisão multicritério se caracteriza por apresentar pelo menos dois objetivos que não podem ser comiandos, que são matematicamente expressos da seguinte forma:

$$\mathit{Max}\{f_1(a), \dots, f_k(a) \mid a \in K\} \quad (1)$$

Uma importante questão importante na utilização de um método de decisão multicritério é a presença de um decisor que estabelece suas preferências sobre as consequências envolvidas no problema. Este decisor precisa avaliar, de forma integrada, os múltiplos objetivos que são representados por variáveis, que muitas vezes estão em unidades de medida diferentes (ALMEIDA, 2013).

3.4.2 Tipos de problemáticas de decisão multicritério

Para a estruturação do processo de tomada de decisão, é necessário compreender o tipo de problemática que a decisão está inderida. O tipo de problemática irá direcionar a escolha do método multicritério. Roy (1996) estabelece os seguintes tipos de problemática:

- Problemática de seleção ($P\alpha$): visa apoiar a decisão pela escolha da melhor alternativa dentro de um subconjunto com a máxima restrição possível e seu resultado é uma escolha ou um procedimento de seleção;
- Problemática de classificação ($P\beta$): a finalidade é classificar as alternativas, dentro de categorias definidas *a priori*, mediante normas estabelecidas para o conjunto de ações, para elucidar a decisão mediante a triagem das alternativas alocadas. Resulta de uma triagem ou procedimento de classificação;
- Problemática de ordenação ($P\gamma$): visa a ordenação, completa ou parcial, das alternativas, através do reagrupamento em classe de equivalência de todas as ações. Resulta de um arranjo ou procedimento de ordenação;
- Problemática descritiva ($P\sigma$): busca elucidar a decisão pela descrição de cada ação e sua respectiva consequência. Resulta de uma descrição ou um procedimento cognitivo.

O problema de selecionar o MCDA mais apropriado para uma determinada aplicação é em si um problema MCDA, já que os critérios de decisão utilizados para a seleção são diferentes e conflitantes por natureza (Al-SHEMMERI; AL-KLOUB; PEARMAN, 1997).

Roy e Vincke (1981) dividem os métodos basicamente em três grupos:

- Teoria da utilidade multiatributos, ou abordagem de única síntese de critérios, que são métodos compensatórios em que os pesos são calculados;
- Métodos de sobreclassificação (*outranking*), em que os critérios são conflitantes e os pesos dos critérios são definidos pelos decisores;
- Métodos interativos, com abordagem de julgamento local interativo com interações de experimentação.

Assim, o próximo tópico aborda os métodos baseados na abordagem de sobreclassificação, visto que trabalham com critérios conflitantes, e que permite a definição dos pesos dos critérios pelos decisores.

3.4.3 Métodos de sobreclassificação

A abordagem de sobreclassificação consiste em construir e explorar uma relação, denominada relação de sobreclassificação, que representa as preferências dos decisores e se aplica quando os critérios são independentes e conflitantes e que os decisores podem atribuir os pesos (BRANS; VINCKE, 1985). O termo sobreclassificação relaciona-se com as relações de preferência, e assim avalia situações de preferência (forte ou fraca) e indiferença entre as alternativas.

Para Roy e Vincke (1981), um método *outranking* é composto por duas fases distintas: (1) a construção da relação *outranking*; (2) a exploração dessa relação, e cada uma destas fases podem ser tratadas de diversas maneiras, de acordo com a formulação do problema e em particular do caso considerado.

A partir de 1965, Roy desenvolveu os métodos da família ELECTRE (*Elimination and Choice Translating algorithm*), que eliminam um subconjunto de alternativas menos desejáveis e escolhe as de maior preferência para a maioria dos critérios.

Roy e Vincke (1981), assim definiram os métodos da família ELECTRE existentes até então:

- ELECTRE I: é mais apropriado quando um subconjunto de ações que esclarecem a escolha final de uma única ação deve ser selecionado;
- ELECTRE II: mais apropriado para problemáticas de ordenação;
- ELECTRE III: aplica-se a casos em que a família de pseudocritérios são agregados, e resolve a problemática de alocação.

Depois foram desenvolvidos ainda o ELECTRE IS, ELECTRE IV e ELECTRE TRI, que são extensões dos demais acima citados.

Já o PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) é um método MCDA que foi desenvolvido mais recentemente. Os métodos da família PROMETHEE foram introduzidos por J. P. Brans em 1982 e desde então, estão em contínuo desenvolvimento, aprimoramento e adaptações para diversas áreas de aplicação.

O PROMETHEE também é um método de classificação muito simples na sua concepção e aplicação em comparação com os outros métodos de análise de multicritérios (BRANS; VINCKE; MARESCHAL 1986). Por isto, o PROMETHEE tem atraído muita atenção de acadêmicos e profissionais (BEHZADIAN et al., 2010).

A família PROMETHEE é composta pelos seguintes métodos:

- PROMETHEE I: que fornece um pré-ranking parcial entre as alternativas de um problema, o qual é obtido através de fluxo positivo, que indica o quanto uma alternativa domina a outra, e um fluxo negativo, que indica o quanto a alternativa é dominada;
- PROMETHEE II: que aplica-se em problemas de ordenação, fornecendo uma pré-ordem completa das alternativas;
- PROMETHEE III: que realiza a ordenação das alternativas potenciais através do tratamento probabilístico de fluxos (intervalos de preferência);
- PROMETHEE IV: que apresenta uma pré-ordem completa ou parcial, sendo uma continuação do PROMETHEE II comportando um número infinito de alternativas;
- PROMETHEE V: que é outra extensão do PROMETHEE II, aplicado quando o decisor não é capaz de estabelecer valores fixos no peso dos critérios;
- PROMETHEE GAIA: que apresenta o resultado do PROMETHEE através de um procedimento visual e de forma interativa, com a finalidade de observar a influência dos pesos de cada critério nas alternativas.

Considerando que o PROMETHEE é um método para um conjunto finito de ações alternativas para serem classificadas e selecionadas entre os critérios, que são muitas vezes conflitantes (BRANS; VINCKE; MARESCHAL 1986). Além disto, conforme apontado por Behzadian et al. (2010) também um método de classificação bastante simples na concepção e aplicação em comparação com os outros métodos para análise multicritério.

Desta forma, para este estudo foi selecionado o método PROMETHEE II para a ordenação dos requisitos dos produtos de maior importância para o desenvolvimento de produtos inovadores visando a geração de inovação de valor.

Assim, na sequência é apresentada a metodologia adotada para a realização da pesquisa de campo que visou gerar dados para posterior análise e para atingir aos objetivos propostos.

4 PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

Considerando o objetivo do trabalho, a alternativa instrumental escolhida foi a elaboração de um questionário para gerar base de dados para avaliar os objetivos específicos apresentados. Desta forma, neste capítulo, inicialmente é apresentado no tópico 4.1 o questionário elaborado.

Na sequência, no tópico 4.2 é apresentada a delimitação da amostra para pesquisa de campo.

Já no tópico 4.3 são apresentados os procedimentos de análise que foram utilizados para atingir cada um dos objetivos específicos propostos e para finalizar o tópico 4.4 apresenta os testes para validação utilizados.

4.1 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A elaboração do questionário foi feita com base na revisão teórica, a partir dos problemas verificados nas empresas através de entrevistas exploratórias (Apêndice A).

As variáveis podem ser classificadas em qualitativas e quantitativas, conforme a Figura 10, além disso, as respostas podem ser através de perguntas fechadas ou abertas.

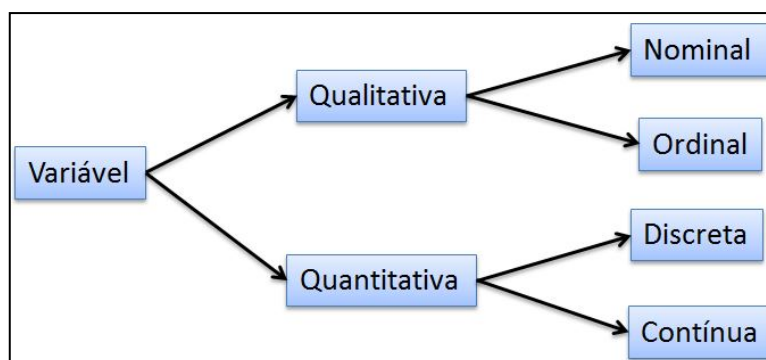


Figura 10 – Classificação das variáveis

Fonte: Adaptado de Vieira (2009).

O questionário elaborado encontra-se no Apêndice C, e é composto por cinco seções, sendo na sequência: dados gerais; estratégia da empresa para o desenvolvimento de produtos, sucesso do desenvolvimento de produtos, práticas

para identificação dos requisitos dos clientes e requisitos de projeto verificados no desenvolvimento de produtos. Com base no referencial teórico, foi elaborada também uma lista com as definições das práticas para identificação das necessidades dos clientes e dos requisitos de produtos, para caso necessário, facilitar o entendimento. Esta lista com as definições encontra-se no Apêndice D. A seguir, são detalhadas cada uma das seções do questionário.

4.1.1 Seção 1: Dados gerais

A relação entre os fatores que influenciam a capacidade com que as organizações gerenciam a inovação será influenciada pelo contexto organizacional, tais como tamanho da organização, sua idade e o ambiente externo, que são fatores contingentes de extrema importância (SMITH et al., 2008).

Uma variável de controle tradicional é o tamanho da empresa. O tamanho da empresa é medido pelo número de funcionários, conforme verificado em Clausen, Korneliussen e Madsen (2013).

A idade da empresa também é uma importante variável de controle em regressões de inovação (CLAUSEN; KORNELIUSSEN, MADSEN, 2013), e ela é medida pelo número de anos que se passaram desde a fundação da empresa (DA ROCHA; CHRISTENSEN; PAIM, 1990; HEUNKS, 1998).

Desta forma, o questionário utilizado nas entrevistas inicia-se com algumas perguntas gerais do contexto organizacional da empresa, seguidas por questões gerais sobre a Gestão do Desenvolvimento de Produtos. O Quadro 10 apresenta as questões e sua classificação, bem como os objetivos de cada questão.

Questão	Tipo	Categoria	Objetivo
Nome da Empresa	Aberta	Qualitativo nominal	Conforme acordado com as empresas, o nome das empresas não foi divulgado, para cada empresa foi atribuído um número de 1 a 30 de acordo com a sequência de realização das entrevistas
CNPJ da empresa	Aberta	Qualitativo nominal	Também conforme acordado com as empresas, este dado não foi divulgado, porém serve para consulta de dados da empresa, como classe CNAE.

Quadro 10 – Questões gerais, classificações e objetivos para a coleta de dados

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Questão	Tipo	Categoria	Objetivo
Número de funcionários	Aberta	Quantitativo contínuo	De acordo com o número de funcionários as empresas foram classificadas quanto ao porte, além disto, foi utilizado como variável de controle.
Idade da empresa (em anos)	Aberta	Quantitativo contínuo	Usada como variável de controle.
Nome do Respondente	Aberta	Qualitativo nominal	O nome do respondente não foi divulgado, porém é importante para contatos futuros.
Cargo do Respondente	Aberta	Qualitativo nominal	Serve para comprovar o grau de propriedade do respondente, visto que com base nas considerações dos entrevistados foi proposta a priorização.
A empresa possui setor de Desenvolvimento de Produtos?	Fechada	Qualitativo nominal	Foi utilizado para comparações quanto à utilização de práticas e requisitos.
Tempo existência do setor de Desenvolvimento de produtos (anos):	Aberta	Quantitativo contínuo	Foi feita a correlação entre o tempo de existência do setor e a quantidade de práticas utilizadas e requisitos de projeto considerados.
Quantidade de envolvidos no desenvolvimento de produtos	Aberta	Quantitativo contínuo	Foi utilizado para comparações quanto à utilização de práticas e requisitos.
A empresa utiliza algum método sistematizado para o Desenvolvimento de Produtos	Fechada	Qualitativo nominal	Foi utilizado para comparações quanto à utilização de práticas e requisitos.
Qual? (métodos utilizados)	Aberta	Qualitativo nominal	Foram listados os métodos citados pelas empresas.
Duração média dos projetos de Desenvolvimento de Produtos (meses)	Aberta	Quantitativo contínuo	Serve para a verificação da complexidade dos projetos da empresa e comparação com outros estudos já feitos.
Número de novos produtos lançados no mercado nos últimos 2 anos	Aberta	Quantitativo contínuo	Serve para a verificação da dinamicidade do mercado de atuação da empresa.

Quadro 10– Questões gerais, classificações e objetivos para a coleta de dados

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

Com base na consulta do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) da empresa, foi verificado o segmento de atividade principal da empresa, sendo esta a atividade de produção de bens ou serviços destinada a terceiros que traz maior contribuição para a geração do valor adicionado da unidade de produção (CNAE, 2011). O segmento de atividade das Indústrias de transformação compreende as divisões 10 a 33 da classificação “CNAE Subclasses” e que abrange as atividades que envolvem a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes para a obtenção de produtos novos. Abrange também atividades de montagem, manutenção e reparação de máquinas e equipamentos de uso industrial, comercial e profissional (CNAE, 2011).

Desta forma, os dados gerais das empresas foram utilizados para comparações entre os diversos tipos de empresas e serviram de subsídios para traçar conclusões a respeito do PDP nas empresas pesquisadas.

4.1.2 Seção 2: Estratégia da empresa para o desenvolvimento de produtos

No contexto deste trabalho, foram analisadas as estratégias utilizadas pelas empresas para o desenvolvimento de produtos, conforme utilizado por Huang e Chu (2010). A delimitação destas estratégias se deve ao fato que elas estão associadas às características que a empresa pretende atingir ao desenvolver seus produtos. Assim foi útil para a pesquisa para identificação do diferencial competitivo que a empresa busca ao desenvolver seus produtos e, portanto, influenciar nos requisitos dos produtos que a empresa deve priorizar.

Vários questionários verificados em pesquisas tomadas como referência, utilizam escala Likert (NARVER; SLATER; MACHLACHLAN, 2004; HUANG; SOUTAR; BROWN, 2004; BAKER; SINKULA, 2005; ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2006; SONG; DYER; THIEME, 2006; PALADINO, 2007; AUGUSTO; COELHO, 2010; FENG; SUN; ZHANG, 2010; HUANG; CHU, 2010; ZENG; XIE; TAM, 2010; LAU, 2011; HUO, 2012; LIN; CHE e TING, 2012; EGGERS et al.,2013). Assim as questões a respeito das estratégias para o desenvolvimento de produtos, do sucesso no desenvolvimento de produtos, práticas para identificação dos requisitos dos clientes e requisitos dos produtos foram elaboradas utilizando escala Likert de 5 pontos (HUANG; SOUTAR; BROWN, 2004; ZHANG; VONDEREMBSE; LIM, 2006; PALADINO, 2007; ZENG; XIE; TAM,2010; LAU, 2012; EGGERS et al.,2013), que foi julgada a mais adequada ao contexto e de forma que os dados quantitativos levantados através da pesquisa pudessem ser analisados através de técnicas estatísticas multivariadas.

Assim, de acordo com Huang e Chu (2010), a estratégia para o desenvolvimento de produtos foi mensurada através da comparação dos seus produtos com os de seus principais concorrentes, com relação à qualidade, ao custo do produto, à velocidade de desenvolvimento e ao grau de diferenciação dos produtos. Usou-se como base a escala *Likert* adotada em Paladino (2007), sendo: 1= muito pior, 2= pior, 3= igual a concorrência, 4= melhor e 5= muito melhor. Esta

graduação da escala também foi utilizada por Huo (2012) e julgada adequada após vários pré-testes.

4.1.3 Seção 3: Indicadores de sucesso do Desenvolvimento de Produtos

Foram utilizadas as medidas para o sucesso do Desenvolvimento de Produtos identificadas em maior quantidade de estudos e que foram verificadas como mais fáceis de serem interpretadas pelos respondentes da pesquisa, visto que, por se tratar de empresas de menor porte, os dados referentes aos gastos e retornos com desenvolvimento de novos produtos nem sempre estão claramente apurados. As medidas de sucesso que foram utilizadas na pesquisa estão listadas no Quadro 11.

Indicadores do sucesso do Desenvolvimento de Produtos	Autores que fundamentam
Crescimento na participação no mercado	Huo (2012); Lin, Che e Ting (2012)
Crescimento nas vendas	Cooper e Kleinschmidt, (2007); Huo (2012); Lau (2011); Lin, Che e Ting (2012); Wong e Tong (2013)
Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	Lin, Che e Ting (2012)
Quantidade de lançamento de novos produtos	Baker e Sinkula (2005)
Satisfação do cliente	Huang, Soutar e Brown (2004); Lau (2011)
Taxa de sucesso dos novos produtos	Baker e Sinkula (2005); Cooper e Kleinschmidt, (2007); Paladino (2007); Wong e Tong (2013)

Quadro 11 – Indicadores de sucesso do Desenvolvimento de Produtos utilizados no questionário

Fonte: Autoria própria.

Desta forma, o sucesso dos novos produtos desenvolvidos pela empresa foi mensurado na pesquisa em termos relativos, através de uma escala subjetiva que compara o desempenho da empresa com o dos concorrentes. A escala *Likert* usada varia de 1 a 5, sendo: 1= muito pior, 2= pior, 3= igual a concorrência, 4= melhor e 5= muito melhor, da mesma forma que a da seção anterior (Seção 2). Estes indicadores foram utilizados como critérios na utilização do método PROMETHEE.

4.1.4 Seção 4: Práticas para identificação dos requisitos dos clientes

As práticas para identificação dos requisitos dos clientes foram categorizadas em seis orientações conforme apresentadas nos quadros do tópico “3.3.2 Práticas para Identificação dos Requisitos dos Clientes”. Para as práticas utilizadas para a identificação dos requisitos dos clientes, a graduação da escala *Likert* varia de 1 a 5, sendo: 1= nunca utilizada, 2= planejando utilizar, 3= pouco utilizada, 4= utilizada e 5= muito utilizada.

4.1.5 Seção 5: Requisitos de projeto verificados no desenvolvimento de produtos

Os requisitos de produtos utilizados no questionário foram todos os apresentados no Quadro 9 e a graduação dos requisitos de produtos utilizados varia de 1 a 5, sendo: 1= nunca verificado, 2= planejando verificar, 3= pouco verificado, 4= verificado e 5= muito verificado.

4.2 DELIMITAÇÃO DA AMOSTRA

A população identificada para a coleta de dados na forma de levantamento foram empresas industriais de pequeno e médio porte do interior do estado do Paraná que desenvolvem produtos inovadores. Segundo Tigre (2006), os setores industriais caracterizados pelo rápido avanço nos conhecimentos técnico-científicos são os que apresentam maiores taxas de inovação. A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) indica que os setores mais inovadores são os de fabricação de máquinas e equipamentos, componentes eletrônicos, automação industrial e equipamentos de informática e comunicação, já os menos inovadores são os classificados como tradicionais, incluindo alimentos e bebidas, móveis e madeira e produção têxtil (IBGE, 2011).

A partir da identificação dos setores mais propícios para a aplicação da pesquisa, identificou-se que as regiões norte a oeste do estado do Paraná apresentam considerável número de empresas de menor porte que desenvolvem produtos inovadores, nos setores metal mecânico, eletrônico e plástico. Estas regiões foram povoadas mais recentemente, as cidades foram fundadas há

aproximadamente 60 anos e estão longe da capital cerca de 500 Km. Assim, estas empresas buscam desenvolver produtos inovadores, principalmente motivados pela concorrência externa e por necessidades de clientes específicas e de caráter muitas vezes regional.

Considerando que a pesquisa deu ênfase especial sobre o controle de algumas variáveis, foi usada a Técnica de Amostragem Intencional (SINGH, 2006). Esta técnica de amostragem intencional consiste na escolha da amostra em relação a alguns critérios, que são considerados importantes para o estudo em questão (SINGH, 2006). Assim, as empresas da amostra deviam atender as seguintes qualificações:

- Ser classificada como de micro, pequeno ou médio porte;
- Desenvolver e produzir produtos inovadores;
- Existir a mais de 4 anos, para que tenha o conhecimento necessário acerca do desenvolvimento deste tipo de produto e possua dados e experiência passada para responder as questões;
- Ter a atividade principal enquadrada nas divisões CNAE 22 a 32;
- Ter autonomia na tomada de decisão de desenvolvimento de produtos, produção e marketing.

As empresas industriais podem ser classificadas, segundo seu porte, pelo número de empregados e/ou pelo faturamento anual. Neste estudo o porte da empresa foi medido pelo número de empregados, uma das medidas mais comuns (KIMBERLY, 1976). A Comissão Europeia define as micro-empresas como aqueles com 0-9 funcionários, as pequenas empresas com 10-49 funcionários e médias empresas com até 250 empregados (LAFORET, 2013). Já o SEBRAE classifica os estabelecimentos industriais segundo o porte em microempresas com até 19 funcionários, pequenas empresas com 20-99 funcionários e médias empresas com 100 a 499 funcionários (SEBRAE; DIEESE, 2013).

O Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005), que também está alinhado com outros manuais da família Frascati, sugere a seguinte classificação por tamanho das unidades estatísticas para o número de empregados:

- < 20;
- 20-49;
- 50-99;

- 100-249;
- 250-499;
- 500-999;
- 1.000-4.999;
- 5.000 e acima.

Desta forma, usando as divisões por classes do Manual de Oslo e as classes do modelo do SEBRAE, neste estudo foi adotada a nomenclatura apresentada no Quadro 12.

Número de empregados	Porte
< 20	Micro empresa
20-49	Pequena empresa
50-99	Pequena/média empresa
100-249	Média empresa

Quadro 12 – Classificação por tamanho das unidades estatísticas para pesquisas de inovação

Fonte: Adaptado de OCDE; FINEP (2005) e SEBRAE; DIEESE, (2013).

Para uma melhor subdivisão, e adequação aos critérios internacionais, a empresa de pequeno porte na classificação SEBRAE; DIEESE, (2013) foi dividida em duas subclasses: Pequena (entre 20 e 49 empregados) e Pequena/ média (entre 50 e 99 empregados).

A divisão CNAE foi verificada através da atividade principal da empresa, sendo esta a atividade de produção de bens ou serviços destinada a terceiros, que traz maior contribuição para a geração do valor adicionado da unidade de produção (CNAE, 2011). Desta forma foram selecionadas as que se enquadram nas divisões:

- Auto indústria – Corresponde a Indústria de Transformação, divisão 29 e 30, ou seja, que fabricam veículos automotores, caminhões, ônibus, peças e acessórios para veículos, reboques e carrocerias. A categoria 30 engloba a fabricação de outros equipamentos de transporte. Conforme o CNAE (2011), esta divisão compreende também a fabricação de peças e acessórios, de material elétrico e eletrônico, de bancos e estofados para os veículos automotores produzidos nesta divisão e a fabricação de contêineres. Engloba ainda a construção de embarcações e estruturas flutuantes, a fabricação de veículos ferroviários, a fabricação de

aeronaves, a fabricação de motocicletas, bicicletas e outros equipamentos de transporte; além da fabricação de veículos militares de combate, a fabricação de cadeiras de rodas e veículos semelhantes para deficientes físicos, a fabricação de peças e acessórios para os veículos produzidos nesta divisão;

- Bens de Capital – corresponde às divisões 22 e 28, ou seja, a fabricação de produtos de borracha e material plástico, motores, bombas, compressores, equipamentos de transmissão, máquinas e equipamentos de uso geral e específicos, eletrodomésticos, máquinas-ferramenta e para uso na construção e extração mineral (CNAE, 2011);

- Eletroeletrônico - fazem parte as divisões 26 e 27 que incluem a fabricação de componentes eletrônicos, a fabricação de computadores e periféricos de computadores, a fabricação de equipamentos de comunicação e produtos eletrônicos semelhantes, a fabricação de produtos eletrônicos de consumo, a fabricação de equipamentos de medida, teste, navegação e controle, a fabricação de cronômetros e relógios, produtos para geração, distribuição e controle de energia elétrica, de aparelhos eletrodomésticos, de equipamentos de iluminação elétrica, sinalização e alarme, de lâmpadas, de fios, cabos e outros materiais elétricos;

- Siderurgia e Metalurgia - Esta divisão compreende a conversão de minérios ferrosos e não ferrosos em produtos metalúrgicos por meios térmicos, eletrometalúrgicos ou não (fornos, convertedores, etc.), e outras técnicas metalúrgicas de processamento para obtenção de produtos intermediários do processamento de minérios metálicos, tais como gusa, aço líquido, alumina calcinada ou não, mates metalúrgicos de cobre e níquel, etc., a produção de metais em formas primárias ou semi-acabados (lingotes, placas, tarugos, biletas, palanquilhas, etc.), a produção de laminados, relaminados, trefilados, retrefilados (chapas, bobinas, barras, perfis, trilhos, vergalhões, fio-máquina, etc.) e a produção de canos e tubos. Esta divisão 24 compreende também a produção de peças fundidas de metais ferrosos e não ferrosos e a produção de barras forjadas de aço (laminados longos). A divisão 25 também se enquadra nessa categoria – fabricação de estruturas metálicas, forjaria, estamparia, artigos de cutelaria, serralheria e ferramentas, dentre outros (CNAE, 2011);

- Diversos – compreendem as divisões 23, 31 e 32 que são produtos de minerais não metálicos (vidros, cimento, artefatos de concreto, gesso, cerâmico, pedras e outros semelhantes), móveis e produtos diversos (brinquedos e jogos

recreativos, instrumentos musicais, artigos de joalheria e outros não enquadrados em nenhuma categoria).

A coleta de dados foi feita através do questionário apresentado no tópico 4.1, com questões predominantemente quantitativas, que foi aplicado pessoalmente pela pesquisadora, em entrevistas com os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos de trinta empresas. A abordagem pessoal de aplicação, apesar de mais trabalhosa, aqui foi selecionada, pois em se tratando de pequenas e médias empresas e nas quais os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos geralmente possuem muito conhecimento técnico e pouco conhecimento teórico e administrativo, geralmente não adotam facilmente a comunicação formal, além disto, o entendimento da pesquisa e dos termos utilizados pode ser facilitado através de uma abordagem mais informal da linguagem.

Além disto, a abordagem pessoal garante uma maior veracidade dos dados e permite o observar a estrutura da empresa. Tendo em vista que o objetivo da pesquisa foi a verificação de quais requisitos de produto a empresa estabelece nas etapas iniciais de desenvolvimento de produtos e quais requisitos dos clientes a empresa verifica, seja através da utilização de técnicas e métodos formais ou informais.

Como já mencionado anteriormente, o porte das empresas pesquisadas tem por característica não possuírem metodologias estruturadas, logo as perguntas foram feitas utilizando uma linguagem mais informal e utilizando exemplos quando necessário, por isso, devido a quantidade de perguntas foi feito o questionário para facilitar a aplicação da pesquisa, mas o mesmo foi preenchido pela pesquisadora durante a pesquisa.

Dados da pesquisa PINTEC/ 2011 indicam que no estado do Paraná em 2010 apenas 17,3% das empresas industriais implementaram inovações de produto (IBGE, 2011). Desta forma, considerando que as empresas deveriam desenvolver e produzir produtos inovadores, elas foram selecionadas com base em indicações de entidades locais como SENAI, sindicatos, Fundações Tecnológicas, Núcleos de Inovação, Incubadoras Tecnológicas e profissionais da área de desenvolvimento de produtos.

4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Através de uma extensa revisão nos periódicos de alto impacto em várias áreas de conhecimento, pôde-se identificar um conjunto de trabalhos que através da utilização de técnicas estatísticas relacionam as variáveis quantitativas e assim podem melhor validar e argumentar a respeito das hipóteses propostas. Dentre as várias técnicas, observou-se a predominância das técnicas estatísticas e métodos multicritérios. Considerando que as fases iniciais do desenvolvimento de produtos envolvem a participação de agentes diversos da cadeia de valor do produto foram utilizadas técnicas estatísticas para a priorização das práticas para a identificação dos requisitos dos clientes. Além disso, já que existem muitos requisitos de produtos que devem ser verificados no PDP, foi utilizado um método multicritério, além das técnicas estatísticas para a priorização dos requisitos dos produtos que mais colaboram com o desenvolvimento de inovações de valor.

Inicialmente, foram analisados os dados gerais coletados, divididos em categorias e as principais percepções obtidas. Para os cálculos referentes à correlação foram utilizadas planilhas de dados e software específico de estatística.

Para analisar as empresas que utilizam mais práticas para identificação das necessidades dos clientes e que verificam maior número de requisitos de produtos tem melhores desempenhos, inicialmente foi calculado:

- O somatório dos índices de utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes ($\sum_{\text{práticas requisitos clientes}}$), sendo este a soma dos índices de utilização de cada uma das 61 práticas para identificação dos requisitos dos clientes, conforme a equação matemática:

$$\sum \text{práticas requisitos cliente} = \sum_{ip=1}^{61} ip \quad (2)$$

Onde:

ip = índice de utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes.

- O somatório dos índices de verificação dos requisitos de produto ($\sum_{\text{requisitos produto}}$), sendo este a soma dos índices de verificação de cada um dos 46 requisitos de produto, conforme a equação matemática:

$$\Sigma \text{ requisitos produto} = \Sigma_{ir=1}^{46} ir \quad (3)$$

Onde:

ir = índice de verificação dos requisitos.

Foi também calculado o somatório médio da verificação dos requisitos de produto e da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes por porte de empresa, obtido através das equações matemáticas:

$$\Sigma \text{ méd. práticas requisitos clientes} = \frac{\Sigma_{ip=1}^{61} ip}{x} \quad (4)$$

Onde:

ip = índice de utilização das práticas;

x = número de empresas por porte.

$$\Sigma \text{ méd. requisitos produto} = \frac{\Sigma_{ir=1}^{46} ir}{x} \quad (5)$$

Onde:

ir = índice de verificação dos requisitos;

x = quantidade de empresas por porte

Na sequência são descritos os procedimentos metodológicos que foram utilizados para obtenção dos resultados referentes a cada um dos objetivos específicos que o trabalho se propõe.

4.3.1 Procedimento de Análise do OE1: Ordenar os requisitos de produto de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos

Para a ordenação dos requisitos de produtos de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos foi utilizado o método multicritério PROMETHEE. O método PROMETHEE é um método de sobreclassificação, assim justifica-se a sua utilização, visto que os critérios utilizados são não compensatórios/conflitantes. O método PROMETHEE se aplica para problemáticas de ordenação

(BRANS; VINCKE, 1985), assim tem-se como resultado uma lista ordenada dos requisitos em importância decrescente para o sucesso do desenvolvimento de produtos. A família PROMETHEE é composta por vários métodos. Para o estudo foi utilizado o PROMETHEE II, que estabelece uma pré-ordem completa entre as alternativas, destinada à problemática de ordenação (BRANS; VINCKE, 1985).

No PROMETHEE II, o fluxo líquido é obtido conforme a equação matemática:

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (6)$$

Quanto maior o fluxo líquido melhor a alternativa, de modo que:

$\{aPIIb$ (a sobreclassifica b) se e somente se $\phi(a) > \phi(b)$, $aIIb$ (a é indiferente a b) se e somente se $\phi(a) = \phi(b)$.

As seguintes propriedades são válidas para o método:

$$\{-1 \leq \phi(a) \leq 1, \sum_{x \in A} \phi(x) = 0.$$

Assim, se $\phi(a) > 0$, a alternativa supera as demais em todos os critérios, e se $\phi(a) < 0$, a alternativa é superada por todas do conjunto.

Os critérios são cada um dos indicadores de sucesso do desenvolvimento de produtos (seção 3 do questionário). A determinação dos pesos dos critérios é um passo importante na maioria dos métodos multicritérios. O PROMETHEE II assume que o tomador de decisão é capaz de pesar a critérios de forma adequada, pelo menos quando o número de critérios não é demasiadamente grande (Macharis et al., 2004). Assim, inicialmente foram definidos os pesos para os critérios, através da correlação das medidas de sucesso com as estratégias (seção 2 do questionário).

A partir correlação das respostas da seção 5 do questionário (requisitos de projeto verificados no desenvolvimento de produtos) com a seção 3 (sucesso do desenvolvimento de produtos), foram definidos valores para cada um dos requisitos, conforme o Quadro 13. Para a quantificação do grau de correlação entre os requisitos de produtos e o sucesso no desenvolvimento de produtos, foi assumido que um valor próximo de 1 indica correlação positiva forte e assim, que o requisito contribui para o sucesso do produto, já valores próximos de -1 indicam correlação

negativa forte e assim que o requisito contribui para o não sucesso do produto, já valores próximo de 0 indicam fraca correlação.

Valor do coeficiente de correlação	Valor que foi atribuído na aplicação do PROMETHEE
$P \geq 0,6$	5
$0,5 \leq p < 0,6$	4
$0,4 \leq p < 0,5$	3
$0,3 \leq p < 0,4$	2
$0,1 \leq p < 0,3$	1
$-0,1 < p < 0,1$	0
$-0,1 \leq p < 0,3$	-1
$-0,3 \leq p < -0,4$	-2
$p \leq -0,4$	-3

Quadro 13 – Pesos atribuídos de acordo com os coeficientes de correlação para os critérios no método PROMETHEE

Fonte: Autoria própria.

Brans e Mareschal (1986) apresentam seis funções de preferência, sendo elas:

- Função Tipo 1 (*Usual Criterion*)

Nesta função há preferência estrita pela alternativa com melhor desempenho. Assim, para qualquer diferença positiva na avaliação de duas alternativas (a e b), esta função assume valor “1”. Nos casos em que não há diferença ($a=b$), a função assume valor “0”;

- Função Tipo 2 (*U-Shape Criterion*)

Nesta função a preferência estrita pela alternativa “ a ” ocorre somente quando a diferença na avaliação das alternativas excede o limiar de indiferença “ q ”. Nos outros casos ocorre a indiferença;

- Função Tipo 3 (*V-Shape Criterion*)

Nesta função “ p ” é o limiar de preferência estrita. Quando a diferença entre as alternativas é superior a este limiar, há preferência estrita pela alternativa “ a ”. Quando a diferença é menor que “ p ” a preferência aumenta de forma linear em razão da diferença entre as alternativas;

- Função Tipo 4 (*Level Criterion*)

Esta função exige um limiar de indiferença “ q ” e um limiar de preferência “ p ” definidos pelo avaliador. Se $d(a,b)$ é menor que “ q ” há indiferença da alternativa “ a ”

em relação a “ b ”. Caso a $d(a,b)$ esteja entre “ q ” e “ p ”, há uma preferência fraca em favor da alternativa “ a ”, e quando a $d(a,b)$ é maior que “ p ” ocorre a preferência estrita em favor de “ a ”;

- Função Tipo 5 (*V Shape With Indifference*)

Similar a função 4, nesta função a preferência aumenta linearmente da indiferença, limiar “ q ”, para preferência estrita, limiar “ p ”;

- Função Tipo 6 (*Gaussian Criterion*)

Nesta função é necessário definir o parâmetro “ s ”, cujo valor será responsável pela mudança na concavidade da curva de preferência. Essa função é aplicada em critérios quando há a necessidade de incrementar (ou reduzir) a preferência em razão de uma afastamento do parâmetro “ s ”.

Neste estudo foi utilizada a função de preferência usual. O método PROMETHEE II foi aplicado através do software “Visual PROMETHEE”, e desta forma, obteve-se uma lista ordenada dos requisitos de maior importância para gerar diferenciais competitivos nos produtos desenvolvidos.

4.3.2 Procedimento de Análise do OE2: Correlacionar as práticas utilizadas pelas empresas para identificação dos requisitos dos clientes com os requisitos de produto de maior importância

Para os 23 requisitos de maior importância verificados foi analisada a correlação dos mesmos com o item 4 do questionário (práticas para identificação dos requisitos dos clientes) e assim foram selecionadas as práticas mais eficazes para o desenvolvimento de produtos de sucesso. Foram selecionados 23 requisitos, pois o método PROMETHEE ordena os requisitos par a par através de uma abordagem de classificação em acima da média ou abaixo da média. Desta forma como se buscou selecionar as práticas mais eficazes foram utilizados os requisitos acima da média, já que a lista inicial é composta por 46 requisitos.

Para cada uma das orientações foram ordenadas as práticas para identificação dos requisitos dos clientes de maior importância. Para a ordenação, inicialmente foram calculados os coeficientes de correlação, e através da soma dos valores das correlações foram selecionadas as práticas com maior somatório obtido.

A soma dos valores dos coeficientes de correlação (r) foi calculada através da equação matemática:

$$\Sigma \text{ correlação das práticas} = \Sigma_{r=1}^{23} r \quad (7)$$

Onde:

r = coeficiente de correlação das práticas com os 23 requisitos de produtos de maior importância.

4.3.3 Procedimento de Análise do OE3: Analisar a importância da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa

Através da técnica estatística de correlação, foram definidas as orientações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes mais importantes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa.

Inicialmente, foi calculado o somatório para cada orientação dos índices de utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes, conforme e a equação matemática:

$$\Sigma \text{ práticas requisitos cliente por orientação} = \Sigma_{ip=1}^o ip \quad (8)$$

Onde:

o = total de práticas por orientação

ip = índice de utilização das práticas.

Na sequência, foi calculado o coeficiente de correlação entre o somatório dos índices de utilização de cada uma das orientações e as estratégias para o desenvolvimento de produtos.

Foi ainda calculada a correlação entre cada uma das práticas para identificação dos requisitos dos clientes e as estratégias para o desenvolvimento de produtos, para verificar dentro de cada orientação quais as práticas mais eficazes.

4.4 TESTE UTILIZADOS

4.4.1 Análise de sensibilidade do PROMETHEE

A análise de sensibilidade consiste no estudo das mudanças nas alternativas ou resultados obtidos pela hierarquia. O procedimento é realizado pelo software “Visual PROMETHEE” e consiste em aplicar uma variação no peso de um critério, a qual irá inferir em uma redistribuição dos pesos dos demais critérios realizada de forma proporcional aos valores originais do modelo.

No caso multicritério a solução apresentada pode apresentar:

- Estabilidade fraca: se após a análise de sensibilidades, a melhor solução permanece dentro do conjunto das soluções não dominadas;
- Estabilidade forte: se após a análise de sensibilidade, o conjunto de soluções não dominadas não se altera.

Para testar a sensibilidade do método, foram variados os pesos dos critérios para verificar se a ordenação dos requisitos permanece a mesma. Os pesos foram variados em porcentagens que significativas para sobrepor o critério aos demais.

4.4.2 Testes estatísticos

Na fase de tratamento de dados foram utilizadas técnicas estatísticas, assim, para a validação dos dados foi necessária a aplicação de testes estatísticos. Foram utilizados os testes não paramétricos, que assumem pouca ou nenhuma hipótese sobre a distribuição de probabilidade da população em que os dados foram retirados.

Para os dados que foram aplicados a técnica de correlação foi efetuado o teste de correlação de postos (ou teste de correlação de postos de *Spearman*), que é um teste não paramétrico que usa postos de dados amostrais em pares para testar a associação entre duas variáveis (TRIOLA, 2008). Ao nível de significância de 5%, para 30 observações, o valor crítico do coeficiente de correlação de postos de *Spearman* r_s foi 0,362 (TRIOLA, 2008).

Após a realização dos testes de Hipóteses necessários e a validação dos dados foi preparada a apresentação dos resultados, expostos no próximo capítulo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados inicialmente no tópico 5.1 os dados coletados nas empresas através das entrevistas com os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos na pesquisa de campo. Convém resaltar que para uma maior clareza na coleta de dados, os entrevistados muitas vezes foram esclarecidos a respeito dos conceitos referentes a alguns termos por eles desconhecidos, de acordo com as definições apresentadas no Apêndice D. Além disto, os dados coletados foram certificados pela pesquisadora durante as entrevistas para garantir melhor aproximação das respostas com a realidade da empresa, por meio de: investigação dos métodos e ferramentas utilizados pela empresa no PDP, visitas no setor de Desenvolvimento de Produtos ou acesso aos demais funcionários que trabalham no processo de desenvolvimento de produtos, solicitação de descrição do processo utilizado nos últimos produtos desenvolvidos pela empresa, verificação de catálogos e panfletos fornecidos pela empresa, dentre outros.

Na sequência, no tópico 5.2 são apresentadas as análises referentes a cada um dos objetivos específicos propostos e os dados de saída da pesquisa na forma de priorização das atividades mais importantes na fase de especificações de projeto para a geração de valor aos produtos desenvolvidos.

5.1 DADOS COLETADOS

Foram selecionadas para a realização das entrevistas empresas do interior do estado do Paraná, localizadas nas regiões norte central, noroeste, centro ocidental e oeste, conforme a delimitação regional apresentada na Figura 11.



Figura 11 – Divisão do Paraná em regiões conforme a lei estadual 15.825/08

Fonte: IBGE/ IPARDES

Foram entrevistadas 30 empresas dos setores metal mecânico, plástico e eletrônico, que desenvolvem produtos inovadores. A divisão por cidades é apresentada no Gráfico 1, de acordo com a divisão por regiões da Figura 11.

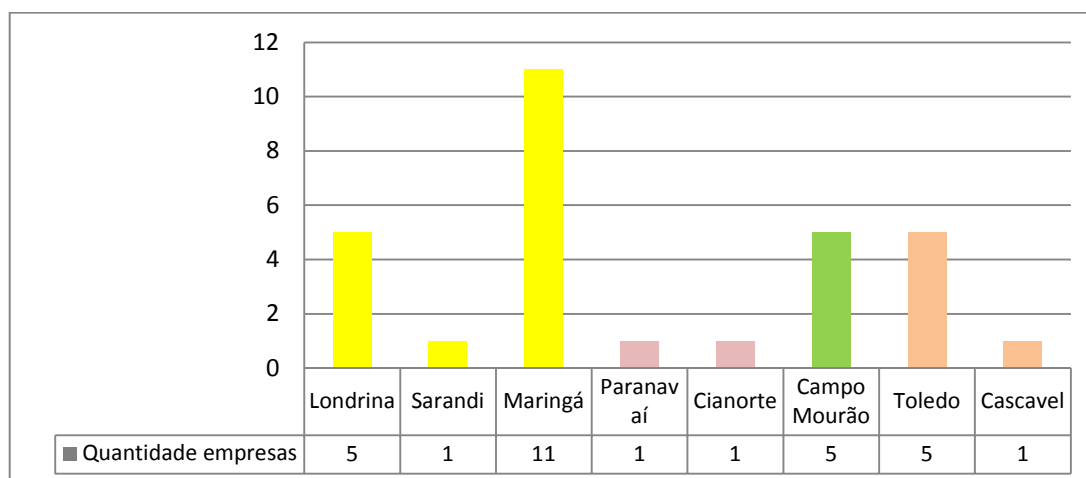


Gráfico 1 – Quantidade de empresas pesquisadas por cidade

Fonte: Autoria própria.

5.1.1 Dados gerais

O Apêndice E apresenta os dados gerais das empresas entrevistadas. Na seleção das empresas, foram consideradas as empresas metal mecânicas, de produtos eletrônicos e de material plástico. Desta forma, no Gráfico 2 é apresentada a divisão das empresas de acordo com a divisão de classes CNAE 2011.

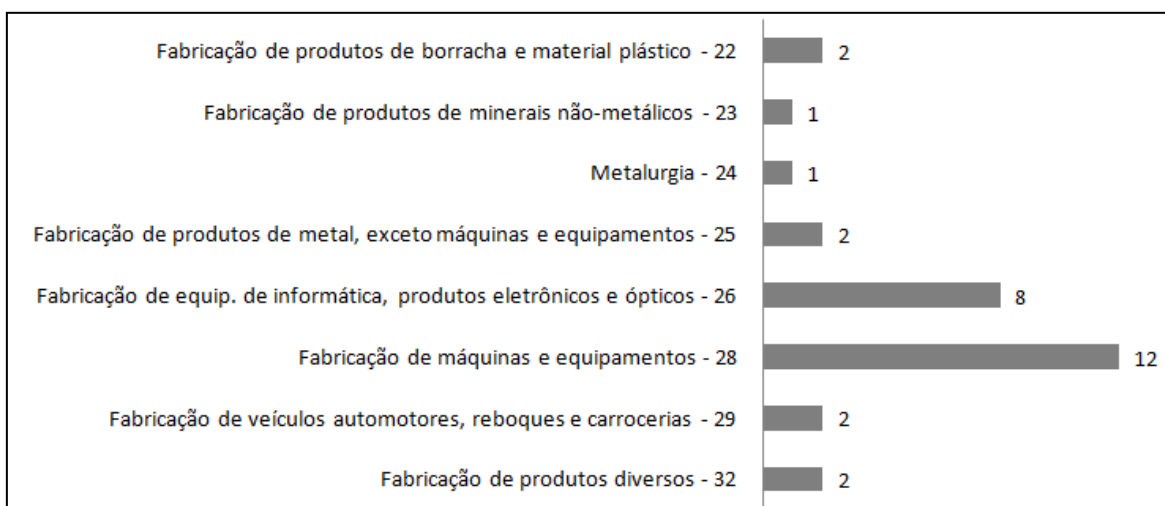


Gráfico 2 – Quantidade de empresas pesquisadas por divisão CNAE

Fonte: Autoria própria.

Conforme apresentado anteriormente, as empresas foram classificadas quanto ao porte de acordo com o número de funcionários. Em sua seleção, buscou-se manter uma amostra bem distribuída quanto ao porte, de modo que os resultados da pesquisa pudessem ser aplicados em todo o contexto das PMEs. O Gráfico 3 apresenta a distribuição quanto ao porte das empresas pesquisadas.

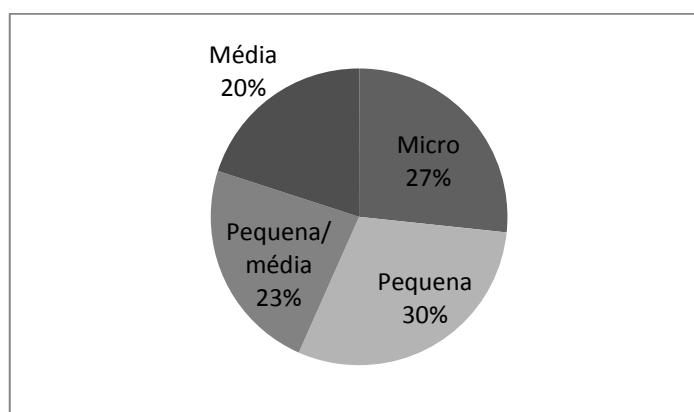


Gráfico 3 – Divisão percentual das empresas pesquisadas por porte

Fonte: Autoria própria.

Normalmente, o tamanho da empresa é positivamente relacionado à adoção de inovação, já que as grandes organizações sentem uma maior necessidade de adoção de inovações a fim de apoiar e melhorar seu desempenho. Por outro lado, argumenta-se também que as organizações menores são mais flexíveis e inovadoras, resultando em uma receptividade aprimorada para novos produtos. Estas relações são aparentemente contrárias e os resultados podem ser em grande parte atribuída à correlação de tamanho da organização com outras variáveis, tais como a estrutura, estratégia e cultura, que podem facilitar ou inibir a adoção da inovação (FRAMBACHA; SCHILLEWAERTB, 2002).

Apesar da sobrevivência a longo prazo das pequenas empresas de manufatura não ser a única medida do sucesso, as empresas que sobrevivem possuem outras medidas de sucesso bem conhecidas, tais como o desempenho de vendas e lucratividade (KIM; KNOTTS; JONES, 2008). Quanto à idade das empresas pesquisadas, a média foi de 16,6 anos. Foi importante ter empresas com idades diversas, pois com o decorrer do tempo e o aperfeiçoamento dos métodos existentes as empresas evoluem, porém empresas mais novas tendem adotar desde o início técnicas mais modernas e atuais. Vale ressaltar que as empresas com menos de 4 anos de existência não foram consideradas na pesquisa, conforme os critérios definidos inicialmente para seleção da amostra. O Gráfico 4 apresenta a distribuição das empresas por idade.

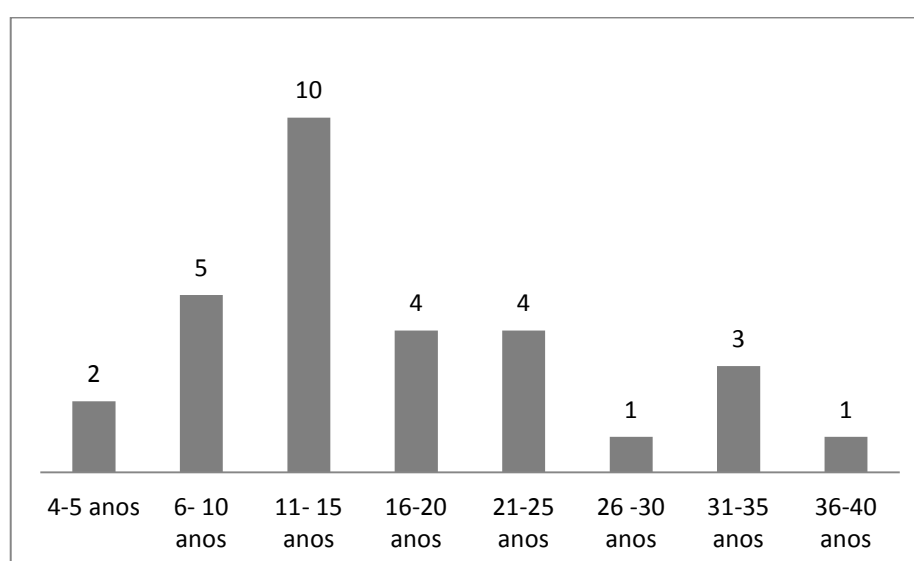


Gráfico 4 – Quantidade de empresas por categorias de idade

Fonte: Autoria própria.

Nos primeiros contatos com a empresa, foi solicitado que a entrevista deveria ser com o responsável pelo desenvolvimento de produtos das empresas. O Gráfico 5 apresenta a distribuição por cargos dos entrevistados.

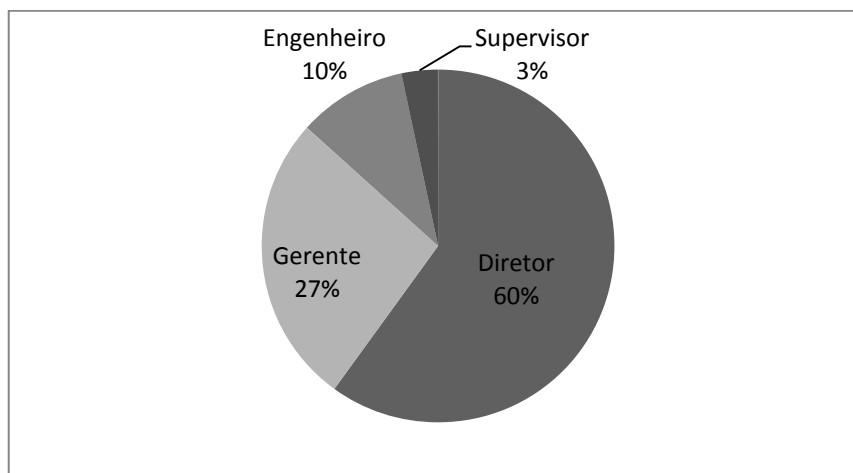


Gráfico 5 – Distribuição dos cargos dos respondentes da entrevista
Fonte: A autoria própria.

Das 30 empresas pesquisadas, 20 possuem um setor de Desenvolvimento de produtos (67,7%), e nestas a média de tempo de existência do setor é de 7,6 anos. Porém, Cooper e Kleinschmidt, (2007) afirmam que a simples existência de um processo formal de desenvolvimento de produtos não tem impacto sobre o desempenho, já que o processo precisa ser de qualidade e rigoroso, enfatizando a definição precisa do produto no início, os rígidos processos de tomada de decisão e a flexibilidade.

Já quanto aos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, a média das empresas foi 4 pessoas.

Já quanto a utilização de método sistematizado para o desenvolvimento de produtos, apenas 53% utilizam, sendo que os 47% restantes dizem não usar, ou usar apenas em casos específicos algumas ferramentas, porém não de forma sistematizada.

Dentre os métodos utilizados, foram citados os seguintes:

- APQP - Advanced Product Quality Planning (planejamento avançado da qualidade do produto);
- Canvas;
- DAMDV ou DFSS –Design for Six Sigma;

- Lean Startup;
- Metodologia Design Thinking;
- Metodologia própria baseadas nas normas ANVISA;
- PVPI – Projeto de Viabilidade do Processo de Inovação;
- Roteiro de formulário ISO 9000;
- Roteiro etapas Pahl & Beitz;
- Roteiro PMBOK;
- Roteiro próprio;
- SDAP – Solicitação de desenvolvimento ou alteração de produto.

Além disto, foram listadas as seguintes ferramentas que as empresas utilizam:

- Auto Cad;
- Excel;
- Inventor;
- MS Project;
- Redmine;
- Solid Works.

Quanto a duração média dos projetos de desenvolvimento de produtos, o tempo é de 12 meses. March-Chorda, Gunasekaran e Lloria-Aramburo (2002), através de uma pesquisa com 65 PMEs espanholas, verificaram que o tempo médio de desenvolvimento de novos produtos é de cerca de 6 meses, classificados entre curto e médio prazo e com baixa complexidade, porém havendo um amplo grau de variação no tempo de desenvolvimento, de acordo com os setores, e mesmo entre empresas do mesmo setor. Nesta realidade local percebe-se um tempo mais longo, fato este que pode ser atribuído à distância de centros maiores e com mais disponibilidade de mão de obra e serviços especializados.

Quanto ao número de novos produtos lançados nos dois últimos anos, as empresas pesquisadas apresentaram 6,6 produtos. Sendo assim, 3,3 produtos ao ano.

5.1.2 Estratégias das empresas para o desenvolvimento de produtos

As estratégias adotadas pelas empresas para o desenvolvimento de produtos foram verificadas em relação aos concorrentes, através da utilização de escala *Likert* variando de 1 a 5, sendo 1= muito pior, 2= pior, 3= igual a concorrência, 4= melhor e 5= muito melhor. O Gráfico 6 apresenta os dados coletados, sendo que no eixo horizontal os números de 1 a 30 representam cada uma das empresas e no eixo vertical os números de 1 a 5 representam os valores da escala *Likert* adotada.

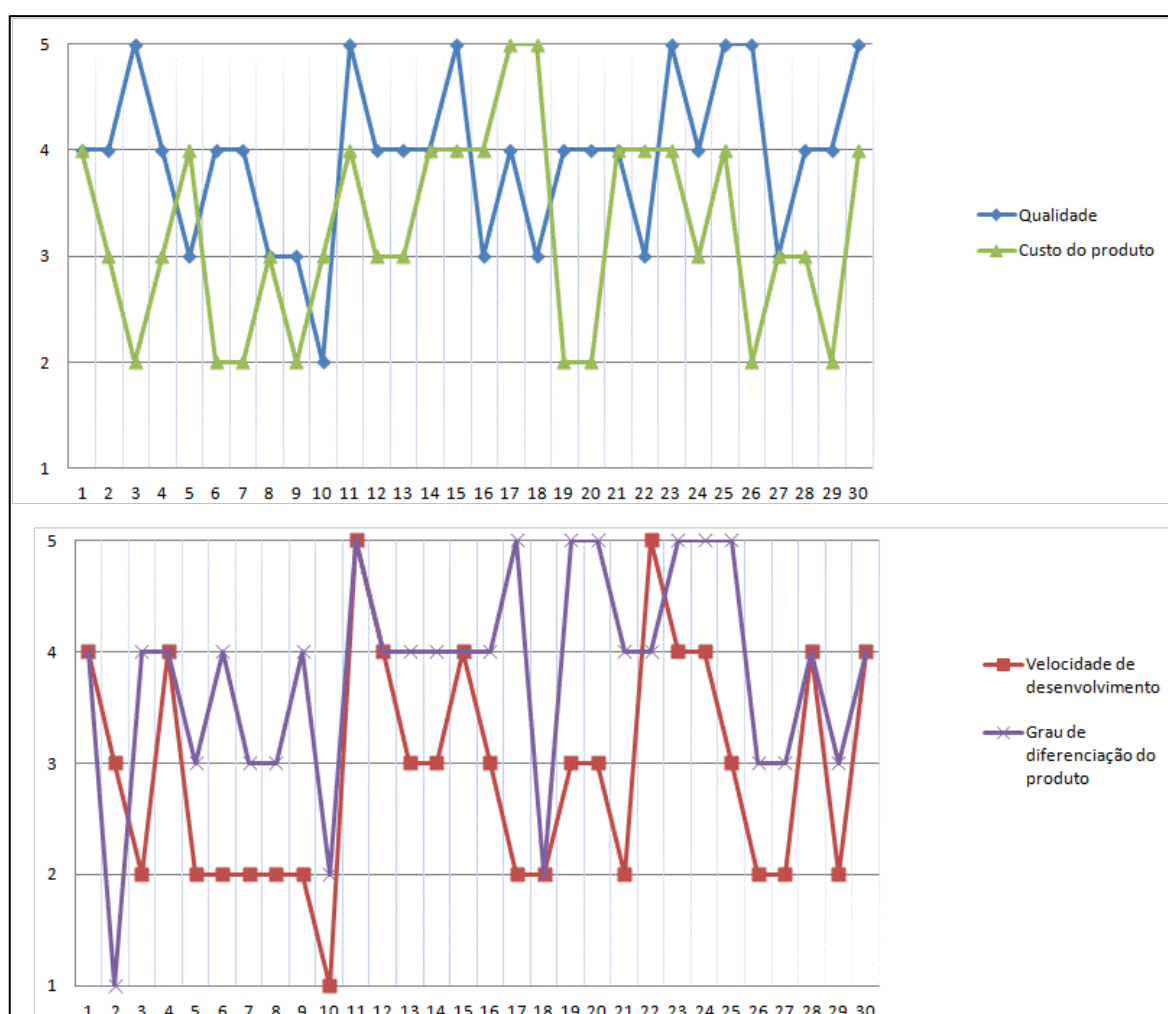


Gráfico 6 – Estratégias do desenvolvimento de produtos da empresa comparado com os concorrentes

Fonte: Autoria própria.

Na média, as empresas pesquisadas consideram-se melhores que seus concorrentes em relação à qualidade (valor médio 3,93) e grau de diferenciação dos

seus produtos (valor médio 3,8). Já em relação ao custo do produto e velocidade de desenvolvimento a média é próxima à concorrência.

A fim de sobreviver durante um longo tempo, as empresas devem produzir produto de qualidade com um longo ciclo de vida do produto e a um preço competitivo (KIM; KNOTTS; JONES, 2008). Nas empresas pesquisadas, pode-se perceber que a qualidade é o principal diferencial competitivo, porém estas empresas não são tão competitivas em relação ao custo dos produtos. Porém, em relação ao grau de diferenciação dos produtos as empresas estão na média acima da concorrência, porém em relação à velocidade de desenvolvimento as empresas encontram dificuldades para superar seus concorrentes, provavelmente em razão da distância de centros de difusão de tecnologia.

Para Tyagi et al. (2015), as empresas precisam aumentar a qualidade do produto e reduzir o tempo de colocação do produto no mercado simultaneamente para manterem-se competitivas. Assim percebe-se que as empresas precisam focar em apresentar combinações de estratégias que visem atender da melhor forma possível seus clientes, já que o foco em apenas uma estratégia não é suficiente para diferenciar-se da concorrência.

A Tabela 1 apresenta a correlação das estratégias das empresas pesquisadas para o desenvolvimento de produtos entre si, e com as variáveis de controle: idade e tamanho da empresa (medido pelo número de funcionários), considerando que ao nível de significância de 5%, para 30 observações, o valor crítico do coeficiente de correlação de postos de *Spearman* r_s é 0,362 (TRIOLA, 2008).

Tabela 1 – Matriz de correlação das estratégias para o desenvolvimento de produtos e variáveis de controle

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Qualidade (1)	1.000					
Velocidade de desenvolvimento (2)	0.414*	1.000				
Custo do produto (3)	-0.025	0.298	1.000			
Grau de diferenciação do produto (4)	0.467*	0.482*	0.089	1.000		
Idade da empresa (5)	0.237	0.132	-0.021	-0.020	1.000	
Tamanho da empresa (6)	0.120	0.323	0.232	0.020	0.558*	1.000

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, pode-se concluir pelo teste de correlação dos postos de *Spearman* que há correlação significativa.

Quanto à correlação entre as estratégias, é significativa a da qualidade com a velocidade de desenvolvimento, da qualidade com o grau de diferenciação e da velocidade de desenvolvimento com o grau de diferenciação. Assim, evidencia-se que as empresas que não conseguem apresentar melhores desempenhos em custos, buscam outros mecanismos para competir no mercado como a qualidade e diferenciação.

No que diz respeito às variáveis de controle, elas não influenciam nas estratégias das empresas para o desenvolvimento de produtos de forma significativa. Percebe-se uma correlação fraca entre a idade e a qualidade melhor que a dos concorrentes, porém através do teste de significância percebe-se que não há evidências para apoiar a conclusão. E avaliando a idade, esta exerce influência na velocidade do desenvolvimento, porém esta também não é significativa. Percebe-se também que as duas variáveis de controle correlacionam-se positivamente de forma significativa entre si, sendo assim as empresas de maior porte tendem a ter idade maior.

5.1.3 Indicadores do sucesso do desenvolvimento de produtos

Quanto aos resultados do sucesso no desenvolvimento de produtos, através da utilização de escala *Likert* variando de 1 a 5, sendo 1= muito pior, 2= pior, 3= igual a concorrência, 4= melhor e 5= muito melhor, na média, as empresas pesquisadas apresentam melhores desempenhos que seus concorrentes em relação à satisfação do cliente (valor médio 3.97), seguido pelo crescimento na participação no mercado (valor médio 3.57) e expansão do mercado e criação de novas oportunidades (valor médio 3.53). O crescimento nas vendas e a taxa de sucesso ficaram empatados (valor médio 3.37). Já o pior desempenho foi em relação à quantidade de lançamento de novos produtos (valor médio 3.2).

O Gráfico 7 apresenta a comparação dos resultados do sucesso no desenvolvimento de produtos em empresas que possuem e que não possuem um setor de desenvolvimento de produtos.

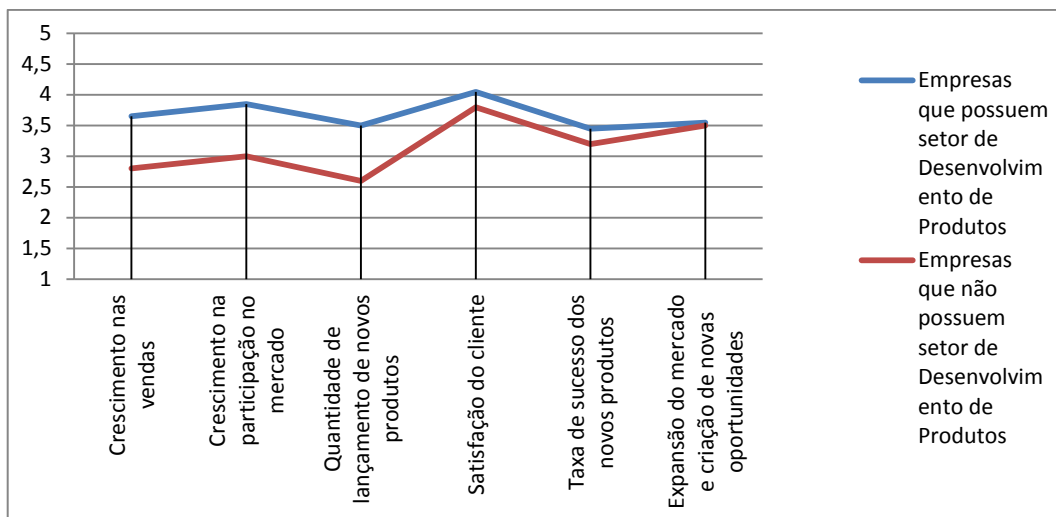


Gráfico 7 – Comparativo dos resultados dos indicadores do sucesso no desenvolvimento de produtos em empresas que possuem e que não possuem setor de Desenvolvimento de Produtos

Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que os resultados foram superiores em empresas que possuem um setor de desenvolvimento de produtos. Porém, para Cooper e Kleinschmidt (2007), para o sucesso dos novos produtos, o PDP deve ser de qualidade e rigoroso, que enfatiza a definição precisa do produto no início, os rígidos processos de tomada de decisão e a flexibilidade. Assim, o Gráfico 8 apresenta a comparação dos resultados referentes as empresas que utilizam e não utilizam métodos sistematizados para o desenvolvimento de produtos.

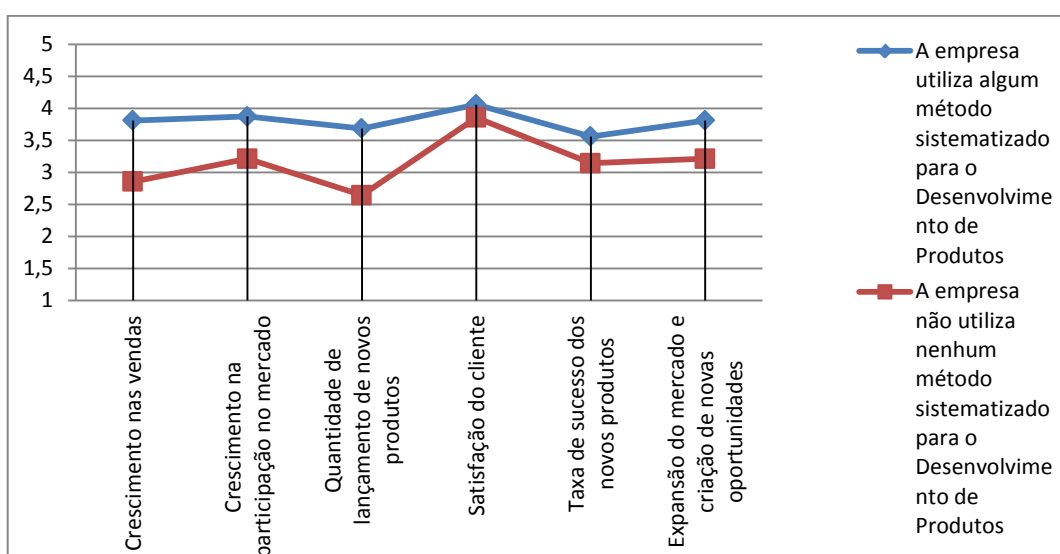


Gráfico 8 – Comparativo dos resultados dos indicadores do sucesso no desenvolvimento de produtos em empresas que utilizam e não utilizam métodos sistematizados para o PDP

Fonte: Autoria própria.

Percebe-se que os resultados também foram superiores em empresas que utilizam métodos sistematizados para o PDP. Neste caso percebe-se também diferença significativa em relação à expansão do mercado e criação de novas oportunidades, que no caso anterior da existência do setor de desenvolvimento de produtos não apresentou diferença significativa.

A Tabela 2 apresenta os coeficientes de correlação entre as estratégias das empresas para o desenvolvimento de produtos e os resultados do desenvolvimento de produtos.

Tabela 2 – Correlação entre as estratégias e os indicadores de sucesso no desenvolvimento de produtos

	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	Grau de diferenciação do produto
Crescimento na participação no mercado	0.288	0.321	0.317	0.459*
Crescimento nas vendas	0.489*	0.400*	0.399*	0.653*
Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	0.199	0.332	0.380*	0.469*
Quantidade de lançamento de novos produtos	0.315	0.492*	0.057	0.510*
Satisfação do cliente	0.668*	0.423*	-0.250	0.399*
Taxa de sucesso dos novos produtos	0.555*	0.261	0.149	0.456*

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de Spearman que há correlação significativa.

Percebe-se que o grau de diferenciação do produto correlaciona-se positivamente de forma significativa estatisticamente com todos os indicadores de sucesso no desenvolvimento de produtos verificados. A qualidade também se correlaciona positivamente com os indicadores, principalmente de forma significativa estatisticamente com a satisfação do cliente. A velocidade de desenvolvimento correlaciona-se positivamente com todos os indicadores, sendo significativa estatisticamente com três deles. Já o custo do produto apresenta correlação positiva significativa estatisticamente apenas com dois indicadores de sucesso do desenvolvimento de produtos e apresentando correlação negativa com a satisfação do cliente.

5.1.4 Práticas para a identificação dos requisitos dos clientes

As práticas para identificação dos requisitos dos clientes estão categorizadas em seis orientações e a graduação da escala *Likert* varia de 1 a 5, sendo: 1= nunca utilizada, 2= planejando utilizar, 3= pouco utilizada, 4= utilizada e 5= muito utilizada. Assim a Tabela 3 apresenta a média de verificação das 30 empresas, em ordem decrescente de utilização por orientação, seguida pelo desvio-padrão obtido.

Tabela 3 – Média dos valores obtidos sobre a utilização de práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas utilizadas para identificação dos requisitos dos clientes	Média	(continua)
		Desvio-padrão
Orientação para os clientes		

Diálogo com clientes	4.233	0.774
Observação de consumidores	3.833	0.747
Parceria com clientes	3.800	1.095
Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do		
Desenvolvimento de Produtos	3.467	1.074
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos	3.467	0.860
Participação de usuários líderes	3.133	1.456
Entrevistas estruturadas com usuários	2.867	1.332
Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente	2.833	1.367
Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o		
conhecimento dos clientes	2.800	1.349
Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente	2.400	1.545
Dados obtidos de programa de sugestão externo	1.867	1.432
Modelo de Satisfação de Kano	1.333	0.606
Orientação para o mercado		

Pesquisa pela internet	4.067	0.640
Visitas a feiras e exposições industriais	4.000	0.695
Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido	3.967	0.850
Entendimento da Política econômica atual	3.933	0.740
Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos	3.933	0.691
Pesquisa de patentes	3.600	1.163
Participação em palestras, cursos, congressos e seminários	3.533	0.937
Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas	3.233	0.935
Leitura de livros	2.967	0.809
Análise de Mercado	2.633	1.474
Previsão de tendências	2.633	1.450
Pesquisa de mercado	2.433	1.478
Vigilância tecnológica	2.300	1.368
Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)	1.967	1.273
Prototipagem e realidade virtual	1.967	1.326

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 – Média dos valores obtidos sobre a utilização de práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas utilizadas para identificação dos requisitos dos clientes	Média	(conclusão)
		Desvio-padrão
Orientação para os fornecedores		

Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes	3.767	1.006
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores	3.733	0.640
Parcerias com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares	3.133	1.042
Orientação para os concorrentes		

Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes	3.933	0.868
Análise dos produtos concorrentes	3.833	1.206
<i>Benchmarking</i>	3.833	0.913
Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	3.600	1.037
Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.	3.367	1.129
Visitas técnicas/missões	2.867	1.074
Parcerias com concorrentes	1.667	1.155
Orientação interna		

Integração com setor comercial da empresa	3.967	0.809
Reaproveitar boas soluções de outros produtos	3.733	0.828
Experiências passadas da empresa	3.633	0.890
Integração com outros departamentos da empresa	3.600	0.724
Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos	3.533	1.106
Dados de assistência técnica	3.433	1.165
Cooperação interdepartamental	3.400	1.003
Registros de vendas da empresa	3.367	1.273
Reuniões interdepartamentais	3.067	1.143
Dinâmicas de grupo (Brainstorming)	2.833	1.464
Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)	2.800	1.215
Dados obtidos de programa de sugestão interno	2.233	1.431
Lista de problemas	2.100	1.348
Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)	1.367	0.615
Orientação para outras categorias de parcerias		

Parceria com canais de distribuição/revendedores/ representantes	3.533	0.973
Contratação de consultorias	3.400	0.932
Parceria com formadores de opinião /especialistas	3.267	1.143
Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)	3.133	1.306
Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes	2.867	1.279
Alianças com associações, APLs, sindicatos	2.767	1.305
Parceria com agência de publicidade	2.767	1.305
Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa	2.733	1.574
Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	2.400	1.303
Visitas a laboratórios tecnológicos	2.233	1.223

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode ser percebido, dentro de cada orientação existem diferenças significativas na utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes, sendo mais utilizadas as práticas mais informais.

No Gráfico 9 são apresentados os valores médios de utilização de cada uma das orientações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes, para verificação das orientações mais utilizadas.

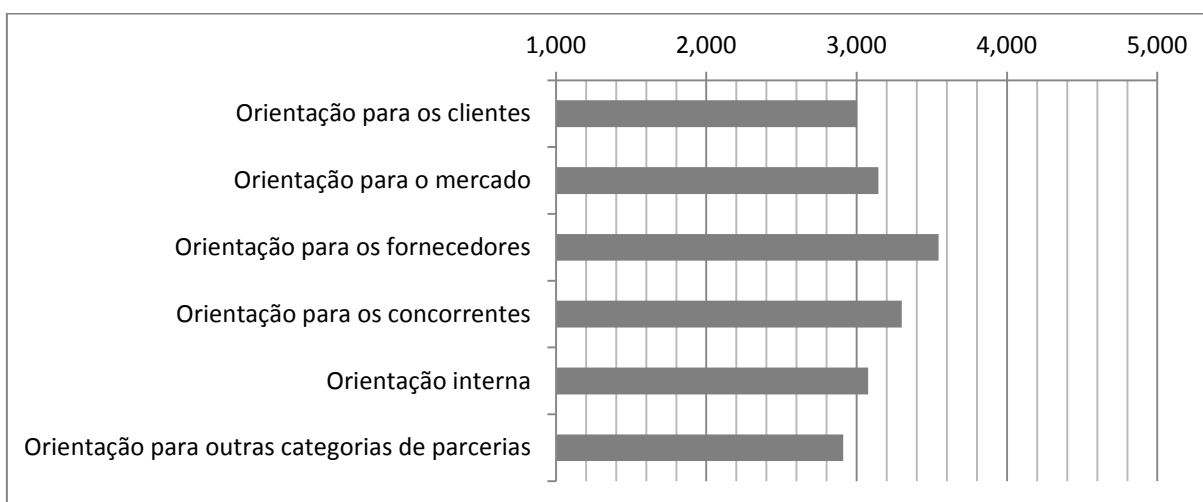


Gráfico 9 – Média por orientação dos valores obtidos sobre a utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Fonte: Autoria própria.

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2005), as PMES são altamente influenciadas pelos seus fornecedores, fato este que pode ser percebido através dos dados coletados, já que este tipo de orientação teve maiores valores médios na utilização das práticas para identificação das necessidades dos clientes. A colaboração de fornecedores por sua vez impacta na variedade dos produtos desenvolvidos (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012), no grau de inovação dos produtos desenvolvidos (NIETO; SANTAMARÌA, 2007), tanto de caráter radical quanto incremental (MENGUC; AUH; YANNOPOULOS, 2014), na diminuição de custos (FENG; SUN; ZHANG, 2010). Portanto, percebe-se que as empresas pesquisadas, apesar de já utilizarem este tipo de parceria, precisam fortalecer este tipo de cooperação para obterem maiores benefícios.

Outro tipo de orientação bastante utilizada é a voltada para os concorrentes. Conforme Gadenne (1998), nas pequenas indústrias, a aquisição de conhecimento das atividades dos concorrentes e a oferta de preços abaixo dos concorrentes, pode garantir uma vantagem competitiva para o sucesso da empresa. No caso das empresas pesquisadas, conforme apresentado anteriormente, as empresas de maneira geral não apresentam preços mais baixos que os concorrentes, porém, conforme Lin, Che e Ting (2012), as empresas podem olhar para os seus rivais

como referência, para identificar as suas próprias vantagens e desvantagens, e assim gerar diferenciais competitivos para seus produtos. Além disto, olhar para os concorrentes pode favorecer a empresa no estabelecimento de um nicho de mercado para minimizar qualquer desvantagem concorrencial decorrente da economia de escala de seus concorrentes (GADENNE, 1998). Neste aspecto, pode-se verificar que as empresas pesquisadas possuem práticas para identificação dos requisitos dos clientes fortemente orientadas para os concorrentes. Já as parcerias com os concorrentes, são pouco utilizadas pelas empresas, porém podem ser benéficas como citado por uma empresa pesquisada no caso de empresas que são concorrentes em alguns produtos, porém complementares em outros. Outro caso em que a parceria com concorrentes que pode ocorrer é no caso de a empresa concorrente ser de porte maior e assim produzir apenas em maior quantidade, e a parceria firmar-se no sentido de atender a nichos específicos de mercado.

No que diz respeito às práticas orientadas ao mercado e aos clientes as empresas utilizam-se bastante, porém principalmente as mais informais e não documentadas, sendo em geral de responsabilidade da própria diretoria ou gerência. Dentre estes dois tipos, prevalece mais a utilização das práticas orientadas para o mercado e esta por sua vez permite a empresa identificar novas oportunidades e assim contribui mais com a geração de inovações (BAKER; SINKULA, 2007; LIN; CHE; TING, 2012).

Quanto às práticas para identificação dos requisitos dos clientes voltadas para a orientação interna, também prevalecem às práticas mais informais, principalmente de integração com outros departamentos da empresa e de registros de venda, sendo pouco utilizados os mecanismos formais. A gestão do conhecimento e os funcionários são o elo de ligação entre a organização e o processo de inovação. São os funcionários da organização que "alimentam" o processo de inovação com ideias (SMITH et al., 2008).

Através do estudo de Gadenne (1998) em pequenas indústrias de transformação, pode-se inferir que os empresários bem sucedidos tendem a confiar em aconselhamento profissional em áreas onde reconhecem sua falta de experiência profissional. Para Ahuja e Katila (2001), o processo de obtenção de ativos tecnológicos de fontes externas e combinando-os com ativos desenvolvidos internamente para melhorar a sua produtividade pode funcionar. Percebe-se alta variação na utilização de práticas de parcerias diversas nas empresas pesquisadas,

que pode ser explicada em partes pelo contexto regional e diferentes serviços e parcerias disponíveis e assim propiciando maior ou menor facilidade de acesso.

5.1.5 Requisitos de projeto verificados no Desenvolvimento de Produtos

A Tabela 4 apresenta o valor médio referente à verificação de cada um dos 46 requisitos de produtos listados, através de escala variando de 1 a 5, sendo: 1= nunca verificado, 2= planejando verificar, 3= pouco verificado, 4= verificado e 5= muito verificado. Os requisitos foram ordenados do mais verificado para o menos verificado de acordo com a média de verificação das 30 empresas pesquisadas.

Tabela 4 – Média dos valores obtidos sobre a verificação dos requisitos de produtos

(continua)

Ordem	Requisitos de produtos	Média de verificação	Desvio-padrão
1	Confiabilidade e qualidade	4.400	0.611
2	Materiais	4.333	0.537
3	Clientes	4.333	0.650
4	Desempenho	4.267	0.629
5	Custo	4.233	0.761
6	Concorrência	4.233	0.989
7	Testes	4.200	1.013
8	Fornecedores e parceiros	4.200	0.542
9	Segurança	4.133	0.921
10	Processo de fabricação/ montagem	4.100	0.907
11	Preço	4.100	0.790
12	Facilidade de uso	4.100	0.943
13	Dimensão e peso	4.100	0.790
14	Cinemática e forças	4.067	0.892
15	Canais de venda	3.967	0.983
16	Durabilidade	3.900	0.870
17	Normas e especificações	3.800	1.108
18	Ambiente	3.767	0.989
19	Estética	3.700	1.038
20	Quantidade	3.667	0.699
21	Legalidade	3.633	1.197
22	Restrições do mercado	3.600	0.952
23	Propriedade industrial	3.567	1.334
24	Instalação	3.467	1.431
25	Serviços agregados	3.433	1.309
26	Sinalização	3.367	1.251
27	Compatibilidade	3.367	1.251
28	Ergonomia	3.333	1.422
29	Economia percebida	3.333	1.422
30	Customização	3.333	1.422

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4 – Média dos valores obtidos sobre a verificação dos requisitos de produtos (conclusão)

Ordem	Requisitos de produtos	Média de verificação	Desvio-padrão
31	Suportabilidade	3.267	1.315
32	Manutenção	3.233	1.453
33	Armazenamento	3.233	1.202
34	Transporte	3.167	1.344
35	Tempo de desenvolvimento	3.100	1.221
36	Energia	3.100	1.422
37	Disponibilidade	3.100	1.193
38	Rastreabilidade	3.000	1.317
39	Embalagem	2.900	1.350
40	Utilidades	2.867	1.310
41	<i>Marketing/</i> Comunicação	2.833	1.551
42	Sustentabilidade	2.633	1.378
43	Impacto social	2.533	1.454
44	Tempo de mercado	2.433	1.309
45	Implicações políticas	2.233	1.174
46	Reuso, reciclagem e descarte	2.033	1.378

Fonte: Autoria própria.

Conforme apresentado, pode-se perceber o predomínio de verificação de requisitos mais tradicionais e necessários para o bom funcionamento do produto, por exemplo, confiabilidade e qualidade, desempenho e materiais. Também são amplamente verificados requisitos essenciais para as próximas atividades do desenvolvimento de produto, como testes e fornecedores e parceiros. Custo e preço também são bastante verificados, embora as empresas não consigam efetivamente apresentar liderança neste sentido, a preocupação e a importância destes é tida praticamente como unanimidade.

A fim de sobreviver durante um longo tempo, as empresas devem produzir produto de qualidade com um longo ciclo de vida do produto e a um preço competitivo (KIM; KNOTTS; JONES, 2008). Percebe-se nas empresas a preocupação com a qualidade e com o preço, porém o tempo de permanência do produto no mercado é pouco especificado. Isto reforça a baixa adoção pelas empresas de metodologias de projeto e de verificação de custos do PDP, já que este é um requisito fundamental para a distribuição dos custos do PDP no preço de venda do produto.

Percebe-se pouca importância que é dada para requisitos de produtos muito atuais e geralmente tidos como diferenciais geradores de valor, como impacto social, sustentabilidade e reuso, reciclagem e descarte. Fato este que é observado, pois no Brasil não existem critérios reguladores, por exemplo, para a logística reversa por parte das empresas no fim do ciclo de vida de seus produtos, fato este que já é

observado em países da Europa. Além disto, também não são tão verificados requisitos de energia e economia percebida, que podem no cenário atual ser diferenciais impactantes perante os concorrentes.

Percebe-se ainda que alguns requisitos como testes, normas e especificações e legalidade apresentam elevado desvio-padrão nos dados coletados, fato que justifica-se pois estes são mais ou menos expressivos de acordo com os tipos de produtos desenvolvidos e as normas e leis ligadas a comercialização destes produtos. Outros como estética são mais impactantes em produtos de consumo doméstico, ao passo que a ergonomia é mais necessária para fabricantes de equipamentos.

5.2 ANÁLISE DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Inicialmente, foi calculado o somatório dos índices de utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes e dos índices de verificação dos requisitos dos produtos. Na sequência foi calculado o coeficiente de correlação entre estes somatórios e os dados coletados sobre as estratégias das empresas (conforme apresentado no item 5.1.2).

Os coeficientes de correlação são apresentados na

Tabela 5, considerando que ao nível de significância de 5%, para 30 observações, o valor crítico do coeficiente de correlação de postos de *Spearman* r_s é 0,362 (TRIOLA, 2008).

Tabela 5 – Correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e somatório das práticas para identificação dos requisitos dos clientes e requisitos de produtos

	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	Grau de diferenciação do produto
Somatório utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes (\sum práticas requisitos clientes)	0.329	0.342	0.363*	0.582*
Somatório verificação dos requisitos de produto (\sum requisitos produto)	0.452*	0.534*	0.377*	0.559*

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de *Spearman* que há correlação significativa.

Correlacionando-se a soma dos valores obtidos nas práticas utilizadas com as estratégias, percebe-se melhores desempenhos estratégicos com o aumento das práticas utilizadas, e estes são mais significativos no que diz respeito ao grau de diferenciação dos produtos. Quanto à soma dos requisitos verificado no PDP com as estratégias, percebe-se correlações positivas significativas com todas estratégias e também em especial com o grau de diferenciação dos produtos. Também é importante considerar que a verificação de maior número de requisitos nas fases iniciais tem correlação positiva bastante significativa com a velocidade de desenvolvimento de produtos.

O Gráfico 10 apresenta o somatório médio da verificação dos requisitos de produto e da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes por porte de empresa, conforme apresentado no tópico 4.3.

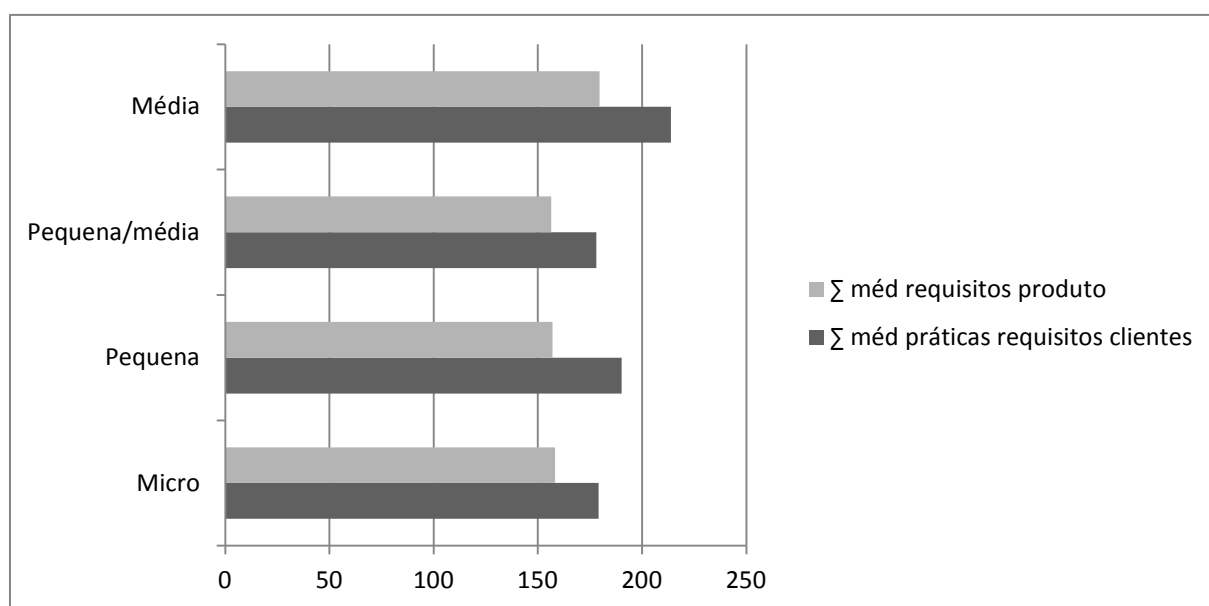


Gráfico 10 – Somatório médio das práticas e requisitos por porte de empresa

Fonte: Autoria própria.

Pode-se verificar que as empresas de maior porte tendem a utilizar mais práticas e verificar mais requisitos que as de menor porte. Considerando que, as PMEs, que geralmente têm recursos financeiros e capacidades muito limitadas (KIM; KNOTTS; JONES, 2008), e também possuem menor quantidade de pessoal envolvido no desenvolvimento de produtos, percebe-se a importância de investigar quais as práticas e os requisitos de maior importância para o sucesso do

desenvolvimento de produtos e que exercem mais influência para oferecer aos clientes os diferenciais competitivos esperados.

Na sequência, são apresentados os resultados obtidos para atender a cada um dos objetivos específicos propostos.

5.2.1 Ordenar os requisitos de produto de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos

Inicialmente foram determinados os pesos para os critérios utilizados no método PROMETHEE, que são os resultados de sucesso no desenvolvimento de produtos. Assim, através da correlação com as estratégias, conforme apresentado na Tabela 2 – Correlação entre as estratégias e os indicadores de sucesso no desenvolvimento de produtos, no item 5.1.3 Indicadores do sucesso do desenvolvimento de produtos, foram obtidos os critérios listados e assim, para os coeficientes de correlação com valores entre 0,362 e 0,5 foi considerado valor 1, para os coeficientes com valores acima de 0,5 (correlação forte) o peso foi 2. Já para os coeficientes negativos o peso atribuído seria negativo, porém não houve nenhum caso. A Tabela 6 mostra os pesos dos critérios considerados no método PROMETHEE.

Tabela 6 – Pesos atribuídos aos critérios no método Promethee

Indicador de Sucesso no Desenvolvimento de produtos	Peso atribuído ao critério no Método Promethee	Peso Ponderado
Crescimento nas vendas	5	0.278
Crescimento na participação no mercado	1	0.056
Quantidade de lançamento de novos produtos	3	0.167
Satisfação do cliente	4	0.222
Taxa de sucesso dos novos produtos	3	0.167
Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	2	0.111
Total	18	1

Fonte: Autoria própria.

O Apêndice F apresenta a tabela de ordenação total dos requisitos obtidos através do PROMETHEE, sendo o primeiro o mais importante. Cabe ressaltar que a importância atribuída ao requisito foi em função de comparação com os

concorrentes, desta forma, os requisitos com menor desempenho geram menos diferenciais competitivos ao produto, conforme a ordenação no Quadro 14.

Ordem de importância	Requisitos de produtos
1	Testes
2	Tempo de desenvolvimento
3	Armazenamento
4	<i>Marketing/</i> Comunicação
5	Ergonomia
6	Segurança
7	Economia percebida
8	Facilidade de uso
9	Desempenho
10	Embalagem
11	Sustentabilidade
12	Transporte
13	Estética
14	Sinalização
15	Propriedade industrial
16	Durabilidade
17	Restrições do mercado
18	Compatibilidade
19	Ambiente
20	Reuso, reciclagem e descarte
21	Quantidade
22	Tempo de mercado
23	Rastreabilidade
24	Disponibilidade
25	Energia
26	Canais de Venda
27	Concorrência
28	Impacto social
29	Normas e especificações
30	Customização
31	Suportabilidade
32	Instalação
33	Cinemática e forças
34	Manutenção
35	Processo de fabricação/ montagem
36	Materiais
37	Confiabilidade e qualidade
38	Serviços agregados
39	Preço
40	Custo
41	Fornecedores e parceiros
42	Utilidades
43	Legalidade
44	Clientes
45	Dimensão e peso
46	Implicações políticas

Quadro 14 – Requisitos de produto ordenados por importância de acordo com os resultados do PROMETHEE

Fonte: Autoria própria.

De acordo com os resultados obtidos através do método, percebe-se claramente que esta ordenação está muito associada com as características das PMEs, que possuem particularidades e desta forma alguns requisitos tornam-se mais impactantes diante da sua realidade que outros mais tradicionalmente aceitos e tidos como boas práticas para o PDP.

O requisito Testes foi tido como o mais importante. A definição inicial dos testes que o produto deverá passar durante todo o PDP, e conseqüentemente da definição das especificações-meta, poderá influenciar muito outros requisitos de produtos que precisam também ser definidos. Convém também resaltar, que a importância verificada para este, se deve principalmente ao fato que, em importante parcela das empresas pesquisadas não são utilizados métodos sistematizados, e assim os testes acabam sendo marcos dentro do processo, onde podem ser feitas as avaliações e registros do processo. Assim, já que estas empresas não possuem a clara visão dos *gates* do PDP, os resultados dos testes acabam assumindo um papel de validação, principalmente nas empresas de menor porte.

Percebe-se também que atenção deve ser despendida na verificação do tempo de desenvolvimento, já que este poderá ou não ser um diferencial, por exemplo, se o produto for desenvolvido rapidamente, a empresa terá vantagem de ter um produto inovador, logo não precisará competir de forma tão forte via preço. Além disto, as empresas devem desde o início do PDP verificar qual será o tempo necessário para o desenvolvimento do produto para que não chegue ao final do processo em um mercado já saturado.

O *marketing* e a divulgação do produto, conforme verificado na pesquisa, geralmente é verificado pelas empresas em fases mais avançadas do PDP, porém planejar isto no início do desenvolvimento de produtos pode também influenciar na definição de outros requisitos de produto, como estética, tamanho, peso. Desta forma, através do planejamento da divulgação a empresa pode identificar requisitos capazes de gerar diferenciais extremamente competitivos aos produtos.

Com as exigências trabalhistas que constantemente aumentam, as empresas desenvolvedoras de equipamentos devem esforçar-se para desenvolver produtos mais seguros, fáceis de utilizar e ergonômicos, desta forma melhorando os diferenciais competitivos e assim aumentando a venda de seus produtos. É indiscutível que em setores específicos e para alguns tipos produtos desenvolvidos os requisitos ergonômicos têm maior impacto. Porém percebeu-se que em algumas

das empresas pesquisadas essa oportunidade foi claramente identificada e vêm sendo desenvolvidos produtos específicos para atender as exigências e normas específicas relacionadas com os requisitos ergonômico e de segurança.

Já a economia percebida, facilidade de uso e desempenho são requisitos diretamente ligados à satisfação do cliente na percepção das vantagens oferecidas pelo produto levando em conta a relação custo-benefício do produto perante os concorrentes.

Assim, percebe-se que as empresas devem esforçar-se na identificação dos requisitos que julgam mais importantes de acordo com o mercado a ser atingido.

Quanto à utilização do método, acredita-se que os resultados foram satisfatórios num contexto geral, pois revelaram importantes requisitos que as empresas devem verificar para que seus produtos desenvolvidos possuam diferenciais competitivos perante os produtos da concorrência. Contudo, perante as diferenças específicas entre setores de atividades alguns requisitos não se aplicam efetivamente em alguns casos, porém pôde-se traçar um panorama geral de requisitos que as empresas podem investir mais tempo na verificação, visando a geração de valor aos produtos inovadores desenvolvidos.

Com o objetivo de testar a influência dos decisores no método, foi realizada a análise de sensibilidade do método PROMETHEE, através da variação do peso dos critérios. Os critérios foram alterados em porcentagens diferentes de modo que apresentem diferença significativa capaz de sobreporem-se aos outros.

A Tabela 7 apresenta as variações nos pesos dos critérios e as ordenações obtidas. No Apêndice G são apresentados os gráficos de distribuição dos pesos dos critérios na análise de sensibilidade.

Tabela 7 – Variação na ordenação dos requisitos de Produtos obtida na análise de sensibilidade do PROMETHEE

(continua)

Ordem	Critério Requisito de produto	Crescimento nas vendas		Crescimento na participação no mercado		Quantidade de lançamento de novos produtos		Satisfação do cliente		Taxa de sucesso dos novos produtos		Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	
		↑ 20%	↓ 20 %	↑ 50%	↓ 50 %	↑ 33%	↓ 33 %	↑ 25%	↓ 25 %	↑ 25%	↓ 25 %	↑ 50%	↓ 50 %
1	a7-Testes	a35	a7	a35	a7	a35	a7	a7	a33	a7	a35	a7	a7
2	a35-Tempo de desenvolvimento	a7	a35	a7	a35	a7	a35	a35	a7	a33	a7	a35	a35
3	a33-Armazenamento	a33	a41	a33	a33	a33	a41	a41	a35	a41	a33	a33	a33
4	a41-Marketing/ Comunicação	a41	a33	a41	a41	a41	a33	a33	a41	a35	a41	a41	a41
5	a28-Ergonomia	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28	a28
6	a9-Segurança	a9	a29	a9	a9	a9	a12	a29	a9	a12	a9	a12	a9
7	a29-Economia percebida	a12	a9	a29	a29	a29	a29	a9	a12	a29	a29	a9	a29
8	a12-Facilidade de uso	a29	a12	a12	a12	a12	a9	a12	a29	a9	a12	a29	a12
9	a4-Desempenho	a4	a41	a4	a4	a39	a4	a4	a39	a4	a39	a39	a4
10	a39-Embalagem	a39	a42	a39	a39	a19	a39	a42	a19	a39	a41	a4	a34
11	a42-Sustentabilidade	a34	a39	a19	a42	a41	a42	a16	a4	a26	a42	a19	a39
12	a34-Transporte	a19	a26	a34	a26	a34	a16	a22	a34	a16	a34	a26	a19
13	a19-Estética	a42	a22	a42	a23	a42	a22	a39	a26	a22	a19	a42	a26
14	a26-Sinalização	a23	a23	a26	a34	a26	a26	a23	a23	a23	a26	a34	a23
15	a23-Propriedade industrial	a23	a19	a23	a19	a23	a23	a34	a42	a42	a23	a23	a42
16	a16-Durabilidade	a27	a26	a16	a16	a16	a34	a26	a27	a34	a16	a27	a16
17	a22-Restrições do mercado	a16	a34	a22	a22	a22	a18	a18	a16	a19	a22	a16	a22
18	a27-Compatibilidade	a22	a18	a27	a27	a27	a19	a19	a22	a27	a27	a22	a27
19	a18-Ambiente	a46	a27	a18	a18	a46	a27	a46	a46	a18	a46	a18	a46
20	a46-Reuso, reciclagem e descarte	a18	a46	a46	a46	a18	a46	a27	a18	a46	a18	a46	a18
21	a20-Quantidade	a44	a20	a44	a20	a20	a20	a20	a44	a20	a20	a20	a44
22	a44-Tempo de mercado	a20	a44	a20	a44	a44	a44	a44	a20	a44	a44	a44	a37
23	a38-Rastreabilidade	a37	a38	a37	a38	a38	a38	a38	a37	a38	a37	a38	a20

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 – Variação na ordenação dos requisitos de Produtos obtida na análise de sensibilidade do PROMETHEE

		(conclusão)											
Ordem	Critério Requisito de produto	Crescimento nas vendas		Crescimento na participação no mercado		Quantidade de lançamento de novos produtos		Satisfação do cliente		Taxa de sucesso dos novos produtos		Expansão do mercado e criação de novas oportunidades	
		↑ 20%	↓ 20 %	↑ 50%	↓ 50 %	↑ 33%	↓ 33 %	↑ 25%	↓ 25 %	↑ 25%	↓ 25 %	↑ 50%	↓ 50 %
24	a37-Disponibilidade	a38	a36	a38	a37	a37	a37	a36	a38	a37	a38	a15	a6
25	a36-Energia	a6	a15	a15	a36	a43	a36	a15	a6	a36	a36	a37	a38
26	a15-Canais de venda	a36	a43	a6	a15	a36	a15	a37	a15	a15	a15	a36	a17
27	a6-Concorrência	a15	a37	a36	a6	a15	a6	a43	a43	a6	a6	a6	a43
28	a43-Impacto social	a43	a6	a17	a43	a6	a43	a6	a36	a43	a43	a43	a36
29	a17-Normas e especificações	a17	a17	a43	a17	a17	a31	a14	a17	a31	a17	a30	a15
30	a30-Customização	a30	a31	a30	a30	a30	a24	a31	a30	a24	a30	a31	a30
31	a31-Suportabilidade	a31	a24	a14	a31	a24	a32	a24	a31	a17	a14	a24	a31
32	a24-Instalação	a24	a30	a31	a24	a14	a17	a17	a24	a30	a24	a17	a24
33	a14-Cinemática e forças	a14	a14	a24	a14	a31	a14	z32	a14	a32	a31	a14	a14
34	a32-Manutenção	a32	a32	a32	a32	a2	a30	a30	a32	a14	a32	a32	a2
35	a10-Processo de fabricação/ montagem	a10	a10	a10	a10	a32	a10	a10	a10	a14	a2	a10	a32
36	a2-Materiais	a2	a2	a2	a2	a10	a1	a1	a2	a2	a10	a2	a10
37	a1-Confiabilidade e qualidade	a1	a1	a1	a1	a1	a2	a2	a1	a1	a1	a1	a1
38	a25-Serviços agregados	a25	a25	a25	a25	a25	a11	a25	a25	a25	a25	a11	a25
39	a11-Preço	a11	a11	a11	a11	a11	a25	a11	a11	a11	a11	a25	a11
40	a5-Custo	a5	a8	a5	a5	a5	a5	a8	a5	a5	a5	a5	a5
41	a8-Fornecedores e parceiros	a8	a5	a8	a8	a8	a8	a5	a8	a8	a8	a8	a8
42	a40-Utilidades	a40	a40	a40	a40	a21	a40	a40	a40	a40	a21	a40	a21
43	a21-Legalidade	a21	a21	a21	a21	a40	a3	a21	a21	a21	a40	a21	a3
44	a3-Clientes	a3	a3	a3	a3	a3	a13	a3	a3	a3	a3	a3	a13
45	a13-Dimensão e peso	a13	a13	a13	a13	a13	a21	a13	a13	a13	a13	a13	a40
46	a45-Implicações políticas	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45	a45

Fonte: Autoria própria.

Através da análise de sensibilidade pode-se perceber que poucas alternativas apresentaram mudanças em relação à ordenação dos requisitos. Assim, o modelo de priorização se comportou de maneira consistente, já que não ocorreram mudanças significativas nas ordenações. Pode perceber-se também que nas situações simuladas, os grupos de primeiras e últimas alternativas foi mantido, o que representa alterações mínimas em relação à situação original.

5.2.2 Correlacionar as práticas utilizadas pelas empresas para identificação dos requisitos dos clientes com os requisitos de produto de maior importância

Após verificados os requisitos de produtos de maior importância através do método PROMETHEE, foi feita a correlação dos dados coletados nas 30 empresas referentes aos 23 requisitos de produtos de maior importância e as práticas para a identificação dos requisitos dos clientes. Foram somados os valores dos coeficientes de correlação para cada uma das práticas para identificação dos requisitos dos clientes.

A Tabela 8 apresenta os valores dos somatórios dos coeficientes de correlações para cada uma das práticas para identificação dos requisitos dos clientes. As práticas são apresentadas ordenadas em sequência decrescente dentro de cada orientação.

Tabela 8 – Somatório dos coeficientes de correlações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes

	(continua)
Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Σ correlação práticas
Orientação para os clientes	...
Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente	10.5010
Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente	8.9832
Participação de usuários líderes	7.6626
Dados obtidos de programa de sugestão externo	7.5462
Modelo de Satisfação de Kano	6.7584
Entrevistas estruturadas com usuários	5.7634
Observação de consumidores	4.9527
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos	4.7452
Parceria com clientes	3.8694
Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes	3.6559
Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos	3.4122
Diálogo com clientes	0.3982

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8 – Somatório dos coeficientes de correlações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	(continua) Σ correlação práticas
Orientação para o mercado	
	...
Pesquisa de mercado	12.853
Pesquisa de patentes	10.828
Análise de Mercado	10.690
Previsão de tendências	9.767
Vigilância tecnológica	9.358
Prototipagem e realidade virtual	6.909
Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido	5.648
Leitura de livros	5.611
Pesquisa pela internet	5.103
Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)	4.164
Participação em palestras, cursos, congressos e seminários	2.746
Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos	1.835
Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas	1.284
Visitas a feiras e exposições industriais	-0.202
Entendimento da Política econômica atual	-1.383
Orientação para os fornecedores	
	...
Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes	2.127
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores	1.371
Parceria com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares	-0.829
Orientação para os concorrentes	
	...
<i>Benchmarking</i>	7.652
Visitas técnicas/missões	4.775
Parcerias com concorrentes	3.906
Análise dos produtos concorrentes	2.853
Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.	2.474
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes	1.285
Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	0.663
Orientação interna	
	...
Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos	10.820
Lista de problemas	10.143
Dados obtidos de programa de sugestão interno	9.063
Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)	7.686
Dinâmicas de grupo (Brainstorming)	7.492
Reuniões interdepartamentais	6.954
Dados de assistência técnica	6.691
Registros de vendas da empresa	6.010
Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)	5.799
Integração com outros departamentos da empresa	5.559
Cooperação interdepartamental	5.465
Experiências passadas da empresa	4.497
Reaproveitar boas soluções de outros produtos	4.335
Integração com setor comercial da empresa	3.787

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8 – Somatório dos coeficientes de correlações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	(conclusão)
	Σ correlação práticas
Orientação para outras categorias de parcerias	...
Visitas a laboratórios tecnológicos	9.214
Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)	8.316
Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa	8.279
Parceria com agência de publicidade	6.186
Contratação de consultorias	6.115
Parceria com canais de distribuição/revendedores/ representantes	5.657
Parceria com formadores de opinião /especialistas	3.920
Alianças com associações, APLs, sindicatos	1.323
Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes	1.015
Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	-1.206

Fonte: Autoria própria.

Assim, dentro de cada categoria de orientação, obtiveram-se as práticas mais importantes para o alcance de diferenciais competitivos para as empresas que as utilizam. No Apêndice H é exibido um quadro com as práticas em ordem decrescente de importância que facilita o entendimento.

Dentre as práticas orientadas para o cliente obteve-se maior importância em práticas mais formais e que exigem ações específicas por parte da empresa como a criação de programas de sugestão externo, sistema de atendimento ao cliente, pesquisa de satisfação do cliente e participação de usuários líderes. Quanto a participação de usuários líderes, os resultados foram semelhantes aos de Al-zu'bi e Tsinopoulos (2012), que verificaram que a colaboração de usuários líderes tem impacto maior que a colaboração de fornecedores. Porém, conforme Eggers et al. (2013), o envolvimento intensivo dos clientes no PDP pode gerar produtos pouco inovadores, assim a empresa precisa saber gerenciar de forma eficaz as informações para não restringir o desenvolvimento de produtos inovadores. O gerenciamento e registro das informações obtidas através das orientações para os clientes são fundamentais e precisam ser feitos por uma equipe capaz de traduzir isto de acordo com as estratégias da empresa.

Já entre as práticas orientadas para o mercado, tiveram maior importância a análise de mercado, pesquisa de mercado, pesquisa de patentes, previsão de tendências e vigilância tecnológica.

Dentre as práticas orientadas para os fornecedores, a mais importante é a de parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes, e assim justifica-

se pois frequentemente os fornecedores envolvem-se no desenvolvimento de componentes, subsistemas ou materiais dos quais serão fornecedores (HUO, 2012) e assim estão mais propensos a comprometer-se com o sucesso dos produtos que ajudam a desenvolver pois irão vender mais.

Já entre as práticas orientadas para os concorrentes a mais importante verificada foi o *benchmarking*, porém as empresas precisam olhar para os seus concorrentes e gerar diferenciais competitivos para seus produtos através da utilização das melhores práticas identificadas. As visitas técnicas e missões e as parcerias com concorrente também foram verificadas importantes.

Entre as práticas orientadas internamente, merecem destaque as reuniões da equipe de desenvolvimento de produtos e formação de equipes multidisciplinares, que vão de encontro aos resultados de Rauniar e Rawskib (2012) que a gestão global dos projetos de desenvolvimento de produtos com estrutura organizacional integrada nas etapas iniciais e estruturação da equipe de projeto pode reduzir as falhas do produto, e assim melhorar o desempenho geral do projeto. Além disto, foi argumentado por Jun e Suh (2008) que devido a complexidade técnica e os vários requisitos de produto que devem ser considerado, vários especialistas de vários departamentos devem estar envolvidos para a tomada de decisão. Também tiveram importância as práticas de listagem de problemas, programas de sugestão interno e dinâmica de grupo, reforçando que as empresas devem utilizar mais a criatividade de seus colaboradores para contribuir no desenvolvimento de produtos, através de práticas estruturadas e com registros documentais do PDP.

Apesar da variedade das práticas diversas, foram verificadas mais importantes as visitas a laboratórios tecnológicos, alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial e alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa. Para Oliveira e Kaminski (2012), a aquisição de informação em universidades e institutos traz benefícios para as atividades de inovação pois apresentam soluções mais expressivas, através de um desenvolvimento de produto mais refinado, e desta forma propicia maiores vantagens competitivas.

De maneira geral, percebe-se que devido a grande variedade de práticas e de requisitos, para a verificação das práticas mais importantes teve-se que trabalhar com o somatório dos coeficientes de correlação, desta forma apresentou-se as práticas que mais impactam nos requisitos mais importantes, não sendo possível

analisar uma a uma qual prática impacta em qual requisito, já que pela complexidade das relações de interdependências os resultados não seriam significativos.

5.2.3 Analisar a importância da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de acordo com a estratégia de desenvolvimento de produtos da empresa

Inicialmente, foi calculado o coeficiente de correlação do somatório das orientações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes com cada uma das estratégias do desenvolvimento de produtos, conforme apresenta a Tabela 9.

Tabela 9 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e o somatório da utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Utilização das práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	Grau de diferenciação do produto
Orientação para os clientes	0.476*	0.395*	0.351	0.596*
Orientação para o mercado	0.356	0.355	0.360	0.640*
Orientação para os fornecedores	-0.017	0.072	0.106	-0.057
Orientação para os concorrentes	-0.095	0.159	0.216	0.219
Orientação interna	0.307	0.390*	0.340	0.481*
Orientação para outras categorias de parcerias	0.179	0.014	0.186	0.423*

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de Spearman que há correlação significativa.

Assim, após a identificação pela empresa de qual estratégia ela segue mais fortemente, podem ser verificadas as orientações mais adequadas para que a empresa tenha melhores resultados.

De acordo com Salavou, Baltas e Lioukas (2004) as PME orientadas para o mercado tendem a ser mais inovadoras, mostrando taxas mais elevadas de adoções de inovação de produto. Estes dados estão de acordo com as empresas da pesquisa, onde a orientação para o mercado demonstra influência positiva no grau de diferenciação dos produtos.

A este respeito, novos produtos parecem ser introduzidos como uma resposta à proximidade dos clientes e uma maior intensidade de conhecimento

(SALAVOU; BALTAS; LIOUKAS 2004), conforme também pode ser constatado nas empresas pesquisadas. Além disto, para Tsai (2009) o envolvimento dos clientes na fase inicial auxilia na redução de problemas e melhora o desempenho em inovações de produto. A redução de problemas pode contribuir para acelerar o PDP, assim também reforçando a importância positiva da orientação para os clientes na velocidade de desenvolvimento.

Kim, Knotts e Jones (2008) concluíram que as empresas que desenvolvem e comercializam produtos atraentes para o cliente são aquelas que também são mais propensas a sobreviver por um longo período de tempo. Desta forma, conforme verificado na pesquisa, a orientação para os clientes exerce influência positiva tanto nas estratégias voltadas para a qualidade quanto para o grau de diferenciação dos produtos, e a qualidade possui uma correlação fraca com a idade das empresas, além de exercer influência sobre as estratégias de velocidade de desenvolvimento e grau de diferenciação do produto.

De acordo com os dados obtidos, obteve-se importância negativa para as orientações voltadas para os fornecedores. Apesar de alguns autores terem verificado que o envolvimento com fornecedores leva a diminuição de custos (FENG; SUN; ZHANG, 2010; AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012) e outros que impacta no grau de inovação dos produtos (NIETO; SANTAMARÌA, 2007) e na variedade de produtos (AL-ZU'BI; TSINOPOULOS, 2012), acredita-se que a pouca importância deve-se ao fato que esta forma de parceria não é tão importante nas etapas iniciais e sim após a definição e especificação dos requisitos de produtos.

Devido a quantidade e variedade de práticas para identificação dos requisitos dos clientes em cada orientação, foi calculada a correlação entre cada uma das práticas para identificação das necessidades dos clientes e as estratégias para o desenvolvimento de produtos.

Assim, na Tabela 10 são apresentados os valores dos coeficientes de correlação obtidos para cada uma das práticas para identificação dos requisitos de clientes.

Tabela 10 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e as práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	(continua)
				Grau de diferenciação do produto
Orientação para os clientes	...	...	...	...
Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes	0.052	0.185	0.230	0.380*
Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente	0.268	0.270	0.513*	0.440*
Dados obtidos de programa de sugestão externo	0.439*	0.257	0.085	0.532*
Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente	0.336	0.294	0.339	0.524*
Diálogo com clientes	0.197	0.062	0.208	-0.027
Entrevistas estruturadas com usuários	0.222	0.561*	0.137	0.291
Modelo de Satisfação de Kano	0.338	0.416*	0.284	0.456*
Observação de consumidores	0.451*	0.117	0.008	0.371*
Parceria com clientes	0.305	0.198	-0.054	0.499*
Participação de usuários líderes	0.491*	0.232	0.382*	0.423*
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos	0.324	-0.002	0.025	0.090
Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos	0.099	0.265	0.289	0.233
Orientação para o mercado	...	...	...	...
Análise de Mercado	0.276	0.341	0.540*	0.559*
Entendimento da Política econômica atual	0.048	-0.003	0.400*	-0.049
Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido	0.111	0.172	0.372*	-0.112
Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)	0.343	0.231	0.094	0.511*
Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas	-0.072	0.052	0.172	-0.170
Leitura de livros	-0.112	-0.043	0.147	0.291
Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos	0.055	-0.244	-0.082	0.130
Participação em palestras, cursos, congressos e seminários	0.191	-0.278	-0.108	0.192
Pesquisa de mercado	0.501*	0.398*	0.398*	0.623*
Pesquisa de patentes	0.234	0.260	0.279	0.673*
Pesquisa pela internet	0.009	0.161	0.088	0.346
Previsão de tendências	0.341	0.437*	0.167	0.592*
Prototipagem e realidade virtual	0.197	0.420*	0.062	0.465*
Vigilância tecnológica	0.340	0.543*	0.267	0.652*
Visitas a feiras e exposições industriais	0.063	-0.189	0.053	-0.050

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de *Spearman* que há correlação significativa.

Tabela 10 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e as práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	(continua)
				Grau de diferenciação do produto
Orientação para os fornecedores	...	...	...	...
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores	0.032	0.024	-0.354	-0.141
Parceria com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares	0.011	0.198	0.321	0.027
Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes	-0.064	-0.081	0.096	-0.048
Orientação para os concorrentes	...	...	...	...
Análise dos produtos concorrentes	-0.158	0.100	0.189	0.115
<i>Benchmarking</i>	-0.260	0.109	0.190	0.024
Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.	0.128	0.240	0.128	0.493*
Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	-0.244	0.021	0.210	0.006
Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes	-0.203	0.038	0.100	-0.013
Parcerias com concorrentes	0.355	0.237	-0.053	0.270
Visitas técnicas/missões	-0.093	0.022	0.272	0.167
Orientação interna	...	...	...	...
Cooperação interdepartamental	0.079	0.354	0.338	0.290
Dados de assistência técnica	0.200	0.419*	0.180	0.567*
Dados obtidos de programa de sugestão interno	0.372*	0.166	0.189	0.315
Dinâmicas de grupo (Brainstorming)	0.199	0.287	0.370*	0.324
Experiências passadas da empresa	0.260	0.195	0.148	-0.008
Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)	0.094	0.260	0.225	0.365*
Integração com outros departamentos da empresa	0.105	0.323	0.239	0.034
Integração com setor comercial da empresa	0.194	0.418*	0.448*	0.220
Lista de problemas	0.124	0.521*	0.326	0.349
Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)	0.365*	0.371*	0.254	0.503*
Reaproveitar boas soluções de outros produtos	0.122	0.240	0.409*	0.632*
Registros de vendas da empresa	0.351	0.263	0.211	0.406*
Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos	0.405*	0.148	0.013	0.332
Reuniões interdepartamentais	0.078	0.058	0.217	0.226

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de *Spearman* que há correlação significativa.

Tabela 10 – Coeficientes de correlação entre as estratégias para o desenvolvimento de produtos e as práticas para identificação dos requisitos dos clientes

Práticas para identificação dos requisitos dos clientes	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	(conclusão)
				Grau de diferenciação do produto
Orientação para outras categorias de parcerias	...	...	...	...
Alianças com associações, APLs, sindicatos	-0.083	-0.239	-0.123	-0.170
Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)	0.312	0.158	0.284	0.419*
Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa	0.292	0.114	0.114	0.426*
Contratação de consultorias	0.038	-0.042	-0.111	0.312
Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	-0.040	0.146	-0.051	-0.016
Parceria com agência de publicidade	0.085	0.013	-0.039	0.546*
Parceria com canais de distribuição/revendedores/representantes	0.097	-0.129	0.327	0.230
Parceria com formadores de opinião /especialistas	0.184	0.002	0.237	0.327
Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes	-0.112	-0.264	0.200	0.032
Visitas a laboratórios tecnológicos	0.268	0.282	0.282	0.436*

Fonte: Autoria própria.

Nota:

(*) Ao nível de significância de 5%, podemos concluir pelo teste de correlação dos postos de Spearman que há correlação significativa.

Para a busca pela empresa da qualidade dos seus produtos são considerados importantes: os dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente, observação de consumidores e participação de usuários líderes. Além disto, a realização de pesquisas de mercado, dados obtidos de programas de sugestão interno e reuniões da equipe de desenvolvimento de produtos.

Já para acelerar a velocidade do desenvolvimento de produtos, as entrevistas com usuários e a utilização do modelo de Kano podem favorecer, além ainda das pesquisas de mercado, previsão de tendências, prototipagem e realidade virtual e vigilância tecnológica. Conforme apresentado por Baxter (2011), as tendências tecnológicas podem antecipar as pressões dos concorrentes e desta forma acelerar o PDP. A utilização de dados de assistência técnica, lista de problemas, método QFD e integração com o setor comercial da empresa também podem facilitar internamente.

Para a diminuição de custos contribuem os dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente, a participação de usuários líderes, a análise e a pesquisa de mercado, além do entendimento da política econômica atual. Além disto, também as dinâmicas de grupo e a integração com o setor comercial da empresa.

Para contribuir com o grau de inovação do produto, temos a influência positiva de um maior número de práticas, principalmente orientadas para os clientes, o mercado e as outras categorias de parcerias. No que diz respeito à orientação para os clientes exercem influência positiva a aplicação de sistema de tecnologia da informação, a utilização do modelo de Kano, a observação de consumidores, a parceria com clientes, a participação de usuários líderes, os dados obtidos de programa de sugestão externo, de sistema de atendimento ao cliente e pesquisa de satisfação do cliente. Das orientações para o mercado, influenciam positivamente: a pesquisa de patentes, o foco em grupos com necessidades específicas, a previsão de tendências, a prototipagem e realidade virtual, a vigilância tecnológica, a análise e pesquisa de mercado. Também foi verificada importância para a formação de equipes multidisciplinares, conforme apontado por Lau (2011) e Huo (2012). Além disto, são importantes: os dados de assistência técnica, a utilização do QFD, os registros de venda da empresa, parceria com agência de publicidade, visitas a laboratórios tecnológicos, alianças com instituições prestadoras de serviço ao setor industrial. Foi verificada também influência positiva das alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa, conforme apontado por Zeng, Xie e Tam (2010) e Oliveira e Kaminski (2012).

No Apêndice H é apresentada uma versão simplificada dos resultados da pesquisa enviada para as empresas que foram entrevistadas, para que estas possam também compartilhar o conhecimento com outras empresas que tiverem interesse em obter maiores informações sobre a fase de especificações de projeto de produtos.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver produtos é uma atividade complexa, que integra diversos agentes. Quando as empresas iniciam suas atividades, em sua maioria partiram de uma necessidade específica captada por um dos sócios, ou o dono da futura empresa. Necessidade esta, muitas vezes de caráter local, identificada a partir de um produto que este empreendedor resolveu produzir para si mesmo, e os vizinhos resolveram encomendar seu produto e assim estas empresas foram desenvolvendo-se.

No contexto desta pesquisa, as empresas entrevistadas, propositalmente estão situadas em regiões distantes da capital e de grandes centros urbanos. Em sua maioria são regiões tipicamente agrícolas, onde as atividades industriais ainda estão em pleno desenvolvimento. Nestas regiões, há mercados consumidores em expansão, porém que precisam enxergar benefícios nos produtos oferecidos.

Desta forma, a listagem dos requisitos de maior importância no desenvolvimento de produtos não descarta os demais, visto que todos estão fortemente embasados e são necessários para os produtos. Contudo os requisitos que trazem mais diferenciais competitivos agregam mais valor ao produto, como tornam menos necessária a concorrência via preço para os produtos desenvolvidos.

Percebe-se que as empresas pesquisadas em geral utilizam requisitos de produtos mais tradicionais e essenciais para o funcionamento dos produtos que estão sendo desenvolvidos. Neste sentido a lista dos requisitos de produtos de maior importância para o desenvolvimento de produtos reforça a necessidade das empresas especificarem desde o projeto do produto os requisitos capazes de gerar diferenciais competitivos aos seus produtos, pois isto tornará mais ágeis as demais etapas do PDP.

Cabe aqui salientar a importância obtida para requisitos de produtos que são pouco verificados nas empresas pesquisadas, como: tempo de desenvolvimento, armazenamento, marketing, ergonomia, economia percebida, embalagem, sustentabilidade e transporte. Juntamente com estes requisitos de produtos, obtivemos também outros de importância que são também bastante verificados como: testes, segurança, facilidade de uso, desempenho e estética.

Além disto, a metodologia proposta neste trabalho adotou os pesos para os critérios no método PROMETHEE visando a geração de valor aos produtos

desenvolvidos, focada em qualidade, custo do produto, velocidade de desenvolvimento e grau de diferenciação dos produtos. Apesar da análise de sensibilidade do método ter demonstrado que o modelo de priorização se comportou de maneira consistente mediante a alteração dos pesos dos critérios, caso a empresa opte por utilizar apenas uma destas estratégias o peso dos critérios pode ser revisto.

Para que as empresas verifiquem com efetividade os requisitos de produtos tidos como de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos, reforça-se a importância da empresa no investimento em práticas mais formais para a identificação dos requisitos dos clientes, treinamento dos colaboradores e melhoria dos registros de informações referentes ao PDP e de informações obtidas junto aos clientes e ao mercado. Neste sentido, foram tidas como importantes principalmente: a realização de pesquisa de satisfação do cliente; a manutenção de um sistema eficaz de atendimento ao cliente; as pesquisas de mercado e de patentes; as reuniões da equipe de desenvolvimento de produtos; as visitas a laboratórios tecnológicos e ainda as parcerias com universidades, institutos, centros de pesquisa e instituições prestadoras de serviços ao setor industrial.

No contexto geral das orientações das práticas para a identificação dos requisitos dos clientes, percebe-se que maior importância deve ser dada na orientação para os clientes e para o mercado, que exercem influência positiva principalmente no grau de diferenciação dos produtos, mas também na qualidade dos produtos desenvolvidos, velocidade de desenvolvimento e custo do produto. Isto reforça a importância das empresas focarem na identificação de nichos de mercados locais, e assim, pela proximidade facilita-se a identificação das necessidades dos clientes através de práticas orientadas para os clientes e para o mercado.

Já a orientação para os fornecedores das práticas para a identificação dos requisitos dos clientes influencia negativamente o grau de diferenciação dos produtos e a qualidade dos produtos, visto que os concorrentes também poderão oferecer produtos com as mesmas características. A orientação para os concorrentes também impacta negativamente na qualidade dos produtos. Ao passo que a orientação interna e outras categorias de orientação impactam de maneira geral positivamente, porém deve ser verificada individualmente a importância de cada uma das práticas, já que são percebidas diferenças significativas entre elas.

Desta forma, percebe-se que algumas práticas como a pesquisa de mercado exercem influência positiva no caso de todas as estratégias para o desenvolvimento de produtos, enquanto outras apenas em uma das estratégias, reforçando assim a necessidade das empresas definirem e comunicarem a da estratégia a ser priorizada.

Uma implicação importante para proprietários e gestores de PME: uma maior orientação para o mercado e para os clientes deve ser perseguida, a fim de alavancar o desempenho inovador da empresa. Embora essa orientação leve tempo para ser construída e alimentada, as PME podem se beneficiar de vantagens inerentes de flexibilidade, adaptabilidade e proximidade aos seus clientes para melhor explorar o potencial inovador da interação com eles.

Além de implicações gerenciais, os resultados empíricos têm implicações para as políticas nacionais de apoio às PME. Eles sugerem que as políticas públicas que reforcem a orientação para o mercado, a aprendizagem empresarial, bem como as condições regulamentares que promovam uma concorrência poderiam agir como forças direcionadoras do comportamento inovador das PMEs (SALAVOU; BALTAS; LIOUKAS, 2004).

Após a conclusão do trabalho, as empresas participantes da pesquisa receberam um relatório listando suas principais conclusões e o modelo proposto para a fase de especificações do projeto, modelo que pode auxiliar o PDP da empresa e assim direcionar ações para o desenvolvimento assertivo de produtos através:

- Da lista de requisitos verificados como de maior importância para o desenvolvimento de produtos. As ferramentas que podem direcionar os estudos para estes requisitos são principalmente através da utilização de métodos específicos como QFD, DFSS e Canvas. Visto que estes métodos focam na identificação das características essenciais que mais influenciam na agregação de valor ao produto;

- Da definição e comunicação do foco estratégico da empresa, ou do foco estratégico de produtos específicos. Visto as práticas que devem ser utilizadas em cada caso diferem muito entre si;

- Da priorização de melhoria das práticas para identificação das necessidades dos clientes mais adequadas, de acordo com a definição da estratégia;

- Da identificação de pontos fracos da empresa, para assim, promover constante aprimoramento através de *check-lists*.

Pôde-se também perceber a importância da fase de especificações de projeto para o desenvolvimento assertivo de produtos. Assim, acredita-se que esta metodologia proposta para a priorização das atividades da fase de especificações de projeto pode ser aplicada em outros setores, como por exemplo, alimentos e bebidas, têxteis e moveleiro. Com isto, a verificação das práticas para identificação das necessidades dos clientes que assumem maior importância e os requisitos que devem ser priorizados, se apresentam diferenças significativas perante os setores até então pesquisados.

REFERÊNCIAS

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>, acesso em 19 jun. 2015.

AHUJA, Gautam; KATILA, Riitta. Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. **Strategic management journal**, v. 22, n. 3, p. 197-220, 2001.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**. Editora Atlas, 2013.

AL-SHEMMERI, Tarik; AL-KLOUB, Bashar; PEARMAN, Alan. Model choice in multicriteria decision aid. **European Journal of Operational Research**, v. 97, n. 3, p. 550-560, 1997.

AL-ZU'BI, Zu'bi M.F; TSINOPOULOS, Christos. Suppliers versus lead users: Examining their relative impact on product variety. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 4, p. 667-680, 2012.

AUGUSTO, Mário.; COELHO, Filipe. Market orientation and new-to-the-world products: exploring the moderating effects of innovativeness, competitive strength, and environmental forces. **Industrial Marketing Management**, Vol. 38, p. 94-108, 2009.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny C. da. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. São Paulo: Manole, 2008.

BAKER, William E.; SINKULA, James M. Does market orientation facilitate balanced innovation programs? An organizational learning perspective. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 4, p. 316-334, 2007.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

BEHZADIAN, Majid; KAZEMZADEH, R.B.; ALBADVI, A.; AGHDASI, M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European journal of Operational research**, v. 200, n. 1, p. 198-215, 2010.

BORIA, Jorge Luis et al. **A História da Tahini-Tahini: Melhoria de Processos de Software com Métodos Ágeis e Modelo MPS**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação- Secretaria de Política de Informática: Brasília, 2013. ISSN 1679-1878.

BRANS, Jean-Pierre; VINCKE, Philippe. Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). **Management Science**, v. 31, n. 6, p. 647-656, 1985.

BRANS, Jean-Pierre; VINCKE, Philippe; MARESCHAL, Bertrand. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. **European journal of operational research**, v. 24, n. 2, p. 228-238, 1986.

BOUCHEREAU, Vivianne; ROWLANDS, Hefin. Methods and techniques to help quality function deployment (QFD). **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 1, p. 8-20, 2000.

BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; CIFCI, Gizem. An integrated QFD framework with multiple formatted and incomplete preferences: A sustainable supply chain application. **Applied Soft Computing**, v. 13, n. 9, p. 3931-3941, 2013.

CAGAN, J., VOGEL, C.M. **Creating breakthrough products: Innovation from Product Planning to Program Approval**. Pearson Education Ltd: New York, 2002.

CARREIRA, Rui; PATRÍCIO, Lia; JORGE, Renato Natal; MAGEE, Christopher L. Development of an extended Kansei engineering method to incorporate experience requirements in product–service system design. **Journal of Engineering Design**, v. 24, n. 10, p. 738-764, 2013.

CASCINI, Gaetano; FANTONI, Gualtiero; MONTAGNA, Francesca. Situating needs and requirements in the FBS framework. **Design Studies**, v. 34, n. 5, p. 636-662, 2013.

CHONG, Yih Tng; CHEN, Chun-Hsien; LEONG, Kah Fai. Human-centric product conceptualization using a design space framework. **Advanced engineering informatics**, v. 23, n. 2, p. 149-156, 2009.

CLARK, James W.; TOMS, Lisa C.; GREEN, Kenneth W. Market-oriented sustainability: moderating impact of stakeholder involvement. **Industrial Management & Data Systems**, v. 114, n. 1, p. 21-36, 2014.

CLAUSEN, Tommy Hoyvarde; KORNELIUSSEN, Tor; MADSEN, Einar Lier. Modes of innovation, resources and their influence on product innovation: Empirical evidence from R&D active firms in Norway. **Technovation**, v. 33, n. 6, p. 225-233, 2013.

CNAE – Manual de Orientação da Codificação na CNAE subclasses, 2011. Disponível em: <<http://subcomissaoacnae.fazenda.pr.gov.br/UserFiles/File/CNAE>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

Confederação Nacional da Indústria (CNAE). **A indústria e a questão tecnológica**. Brasília : CNI, FINEP, 2002. ISBN: 85-88566-24-9.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luís. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto** - CBGDP 2011, Porto Alegre, RS, Brasil. Instituto de Gestão de Desenvolvimento do Produto – IGDP. Anais... Porto Alegre: IGDP, 2011.

COOPER, Robert G. A process model for industrial new product development. **Engineering Management, IEEE Transactions on**, n. 1, p. 2-11, 1983.

COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Winning businesses in product development: The critical success factors. **Research-Technology Management**, v. 50, n. 3, p. 52-66, 2007.

COOPER, Robert. Perspective: The stage-gate idea-to-launch process – update, what's new, and NexGen System. **Journal of Product Innovation Management**. n^o 25, p.213-232, 2008.

COOPER, Robert G. What's Next?: After StageGate: Progressive companies are developing a new generation of idea-to launch processes. **Research &Technology Management** . v. 57, p. 20-31, 2014.

COSTA, Carlos A. Bana E.; STEWART, Theodor J.; VANSNICK, Jean-Claude. Multicriteria decision analysis: Some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings. **European Journal of Operational Research**, v. 99, n. 1, p. 28-37, 1997.

CRAWFORD, Merle; DI BENEDETTO, Anthony. **New products management**. 10 ed. Irwin: McGraw-Hill, 2010.

DA ROCHA, A.; CHRISTENSEN, C.H.; PAIM, N.A. Characteristics of innovative firms in the Brazilian computer industry, **Journal of Product Innovation Management**, v. 7(2), p. 123-134, 1990.

EGGERS, Fabian; KRAUS, Sascha; HUGHES, Mathew; LARAWAY, Sean; SNYCERSKI, Susan. Implications of customer and entrepreneurial orientations for SME growth. **Management Decision**, v. 51, n. 3, p. 524-546, 2013.

FENG, Taiwen.; SUN, Linyan.; ZHANG, Ying. The effects of customer and supplier involvement on competitive advantage: an empirical study in China. **Industrial Marketing Management**, Vol. 39 No. 8, p. 1384-94, 2010.

FILION, Louis J. (Coord). **Boa idéia! E agora?: Plano de negócio: o caminho seguro para criar e gerenciar sua empresa**. São Paulo: Cultura, 2000.

FLIGHT, Richard L.; D'SOUZA, Giles; ALLAWAY, Arthur W. Characteristics-based innovation adoption: scale and model validation. **Journal of Product & Brand Management**, v. 20, n. 5, p. 343-355, 2011.

FRAMBACHA, Ruud T.; SCHILLEWAERTB, Niels. Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. **Journal of Business Research**, v. 55, p. 163 – 176, 2002.

FÜLLER, Johann; MATZLER, Kurt. Virtual product experience and customer participation – A chance for customer-centered, really new products. **Technovation**, v. 27, n. 6–7, p. 378–387, 2007.

GADENNE, David. Critical success factors for small business: An inter-industry comparison. **International Small Business Journal**, v. 17, n. 1, p. 36-56, 1998.

HAAVISTO, Piia. Observing discussion forums and product innovation—A way to create consumer value? Case heart-rate monitors. **Technovation**, v. 34, n. 4, p. 215-222, 2014.

HEUNKS, Felix J. Innovation, creativity and success. **Small Business Economics**, v. 10, n.3, p. 263-272, 1998.

HOLLINS, Bill; PUGH, Stuart. **Successful product design: what to do and when**. Butterworth-Heinemann, 1990.

HUANG, Xueli; SOUTAR, Geoffrey N.; BROWN, Alan. Measuring new product success: an empirical investigation of Australian SMEs. **Industrial Marketing Management**, v. 33, n. 2, p. 117-123, 2004.

HUANG, Yen-Tsung; CHU, Wenyi. Enhancement of product development capabilities of OEM suppliers: inter-and intra-organisational learning. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 25, n. 2, p. 147-158, 2010.

HUO, Baofeng. The impact of supply chain integration on company performance: an organizational capability perspective. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 6, p. 596-610, 2012.

JUN, Hong-Bae; SUH, Hyo-Won. A modeling framework for product development process considering its characteristics. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 1, p. 103-119, 2008.

KELLEY, Tom; LITTMAN, Jonathan. **The Ten Faces of Innovation: IDEO's Strategies for Defeating the Devil's Advocate and Driving Creativity Throughout Your Organization**. Random House LLC, 2006.

KIMBERLY, J. R. Organizational size and the structuralist perspective: a review, critique, and proposal, **Administrative Science Quarterly**, v. 21, p. 571-597, 1976.

KIM, Kee S.; KNOTTS, Tami L.; JONES, Stephen C. Characterizing viability of small manufacturing enterprises (SME) in the market. **Expert Systems with Applications**, v. 34, n. 1, p. 128-134, 2008.

KIM, W. Chan; MAUBORGNE, Renée. **A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

KINGSTON, George. Book Review - Innovation: The Five Disciplines for Creating What Customers Want by Curtis R. Carlson and William W. Wilmot. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 5, p. 502-503, 2007.

KNIGHT, Gary A. Entrepreneurship and strategy in the international SME. **Journal of international management**, v. 7, n. 3, p. 155-171, 2001.

LAFORET, Sylvie. Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector. **Journal of World business**, v. 48, n. 4, p. 490-502, 2013.

LA ROVERE, Renata Lèbre (Org.). **Painel Micro, Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, UFRJ, 2003.

LAU, Antonio K. W. Supplier and customer involvement on new product performance: contextual factors and an empirical test from manufacturer perspective. **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 6, p. 910-942, 2011.

LAZZAROTTI, Valentina; MANZINI, Raffaella; MARI, Luca. A model for R&D performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v. 134, n. 1, p. 212-223, 2011.

LEE, Chai Woo; SUH, Y.; KIM, I. K.; PARK, J.-H.; YUN, M. H.. A systematic framework for evaluating design concepts of a new product. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**, v. 20, n. 5, p. 424-442, 2010.

LIN, Ru-Jen; CHE, Rong-Huei; TING, Chiu-Yao. Turning knowledge management into innovation in the high-tech industry. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 1, p. 42-63, 2012.

LUCHS, Michael; SWAN, K. Scott. Perspective: The Emergence of Product Design as a Field of Marketing Inquiry*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 3, p. 327-345, 2011.

MACHARIS, C.; SPRINGAEL, J.; DE BRUCKER, K.; Verbeke, A.. PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. **European Journal of Operational Research**, v.153,p. 307–317, 2004.

MARCH-CHORDA, Isidre; GUNASEKARAN, A.; LLORIA-ARAMBURO, Begona. Product development process in Spanish SMEs: an empirical research. **Technovation**, v. 22, n. 5, p. 301-312, 2002.

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**, v. 31, n.2, p. 323-328, 2014.

NARVER, John C.; SLATER, Stanley F.; MACLACHLAN, Douglas L. Responsive and proactive market orientation and new product success. **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 21 n. 5, p. 334-347, 2004.

NIETO, María Jesús; SANTAMARÍA, Luis. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. **Technovation**, v. 27, n. 6, p. 367-377, 2007.

OCDE; FINEP. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. Ed., 2005. Disponível em: <<http://download.finep.gov.br/imprensa/oslo2.pdf>>. Acesso em: 3 nov .2013.

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**, v. 32, n. 12, p. 671-680, 2012.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios**: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PALADINO, Angela. Investigating the Drivers of Innovation and New Product Success: A Comparison of Strategic Orientations*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, n. 6, p. 534-553, 2007.

PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang. **Engineering design: a systematic approach**. London: Springer, 1988.

PELHAM, Alfred M. Market orientation and other potential influences on performance in small and medium-sized manufacturing firms. **Journal of small business management**, v. 38, n. 1, p. 48, 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica PINTEC 2011**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=pesq_inovacao2011>. Acesso em 08 ago 2015.

PMI, Project Management Institute, Inc. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. 5 ed. Pennsylvania: Newtown Square, 2013.

PORTER, M.E. **Competitive Advantage of Nations**. Macmillan, New York, 1998.

PUGH, Stuart. **Total design: Integrated Methods for Successful Product Engineering**. Addison-Wesley Publishing Company, 1990.

RAUNIAR, Rupak; RAWSKIB, Greg. Organizational structuring and project team structuring in integrated product development project. **International Journal of Production Economics**, v. 135, p. 939-952, 2012.

ROZENFELD, Henrique; et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROY, Bernard. **Multicriteria Methodology for Decision Aiding**. London: Kluwer Academic Publishers, 1996.

ROY, Bernard; VINCKE, Philippe. Multicriteria analysis: survey and new directions. **European Journal of Operational Research**, v. 8, n. 3, p. 207-218, 1981.

RUBERA, Gaia; GRIFFITH, David A.; YALCINKAYA, Goksel. Technological and design innovation effects in regional new product rollouts: A European illustration. **Journal of Product Innovation Management**, v. 29, n. 6, p. 1047-1060, 2012.

SALAVOU, Helen; BALTAS, Georg; LIOUKAS, Spyros. Organisational innovation in SMEs: the importance of strategic orientation and competitive structure. **European journal of marketing**, v. 38, n. 9/10, p. 1091-1112, 2004.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) - responsável pela elaboração da pesquisa, dos textos, tabelas, gráficos e mapas. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 6. ed. Brasília, DF: DIEESE, 2013.

SINGH, Yogesh Kumar. **Fundamental of research methodology and statistics**. New Age International, 2006.

SLATER, Stanley F.; MOHR, Jakki J.; SENGUPTA, Sanjit. Radical product innovation capability: Literature review, synthesis, and illustrative research propositions. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 3, p. 552-566, 2014.

SMITH, Marisa; BUSI, Marco; BALL, Peter; MEER, Robert van der. Factors influencing an organisation's ability to manage innovation: a structured literature review and conceptual model. **International Journal of innovation management**, v. 12, n. 04, p. 655-676, 2008.

SONG, Michael; DYER, Barbara; THIEME, R. Jeffrey. Conflict management and innovation performance: An integrated contingency perspective. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 34, n. 3, p. 341-356, 2006.

THÖRN, Christer. Current state and potential of variability management practices in software-intensive SMEs: Results from a regional industrial survey. **Information and Software Technology**, v. 52, n. 4, p. 411-421, 2010.

TEECE, D.J., Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of sustainable enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1319-1350, 2007.

TIDD, Joe; BESSANT, Jonh; PAVITT, Keith. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. 3. ed. Chichester: Wiley, 2005.

TIGRE, PAULO. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Elsevier Brasil, 2006.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

TSAI, Kuen-Hung. Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective. **Research policy**, v. 38, n. 5, p. 765-778, 2009.

TYAGI, Satish; CHOUDHARY, Alok; CAI, Xianming; YANG, Kai. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. **International Journal of Production Economics**, v. 160, p. 202-212, 2015.

UTTERBACK, James M.; ABERNATHY, William J. A dynamic model of process and product innovation. **Omega**, v. 3, n. 6, p. 639-656, 1975.

VERGANTI, Roberto. Design, Meanings, and Radical Innovation: A Metamodel and a Research Agenda*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 5, p. 436-456, 2008.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. Atlas: São Paulo, 2009.

WANG, Kun-Chieh. A hybrid Kansei engineering design expert system based on grey system theory and support vector regression. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 7, p. 8738-8750, 2011.

WANG, Yue; TSENG, Mitchell M. Integrating comprehensive customer requirements into product design. **CIRP Annals-Manufacturing Technology**, v. 60, n. 1, p. 175-178, 2011.

WARD, Peter T.; MCCREERY, John K.; ANAND, Gopesh. Business strategies and manufacturing decisions: an empirical examination of linkages. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 9, p. 951-973, 2007.

WONG, Stanley Kam Sing; TONG, Canon. New product success: empirical evidence from SMEs in China. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 28, n. 7, p. 589-601, 2013.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZAHAY, Debra; GRIFFIN, Abbie. Marketing strategy selection, marketing metrics, and firm performance. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 25, n. 2, p. 84-93, 2010.

ZENG, S. Xie; XIE, X. M.; TAM, Chi Ming. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. **Technovation**, v. 30, n. 3, p. 181-194, 2010.

ZHANG, Jing; DUAN, Yanling. The impact of different types of market orientation on product innovation performance: Evidence from Chinese manufacturers. **Management Decision**, v. 48, n.6, p. 849-867, 2010.

ZHANG, Qingyu; VONDEREMBSE, Mark A.; LIM, Jeen-Su. Spanning flexibility: supply chain information dissemination drives strategy development and customer satisfaction. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 11, n. 5, p. 390-399, 2006.

ZHANG, Yufeng; GREGORY, Mike. Managing global network operations along the engineering value chain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 7, p. 736-764, 2011.

APÊNDICE A – Dados obtidos nas entrevistas exploratórias

Para verificar as dificuldades enfrentadas pelas PMEs nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos, foram feitas inicialmente entrevistas exploratórias com dirigentes de PMEs vinculadas ao SINDIMETAL Maringá: Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material elétrico de Maringá, uma Associação das Indústrias que iniciou suas atividades em maio de 1986 e em dezembro de 1987 foi oficializada como Sindicato Patronal. É uma entidade de classe sem fins lucrativos, vinculada ao sistema FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná. Estas empresas foram escolhidas, pois seus dirigentes participam ativamente do sindicato, e assim tem o conhecimento da situação de diversas empresas do setor.

Foi selecionado este setor, pois grande parte das metodologias para o PDP foi desenvolvida com este foco. Além disto, a região de Maringá é o segundo polo metal mecânico do Paraná, atrás apenas da região metropolitana de Curitiba. Porém na região de Maringá o predomínio é de PMEs, conforme o foco da pesquisa.

A abordagem teórica mostra a necessidade das empresas adotarem uma metodologia estruturada baseada em um modelo próprio para tal contexto (BACK et al., 2008; ROZENFELD et al., 2006). Porém, observou-se na prática, através de três entrevistas exploratórias realizadas previamente com os dirigentes das indústrias de micro, pequeno e médio porte do setor metal-mecânico da região de Maringá, alguns aspectos, dentre eles:

- Inexistência de um setor de desenvolvimento de produtos estruturado e de um método ou modelo para tal fim;
- Falta de integração entre a atividade de desenvolvimento de produtos e as demais áreas da empresa;
- Falta de integração entre o desenvolvimento de produtos e a estratégia da empresa;
- Barreiras organizacionais e de comunicação que dificultam o processo de desenvolvimento de produtos;
- Falta de definição clara dos dados de entrada (especificações e requisitos) para o desenvolvimento de produtos;
- Pouca integração entre a empresa e os demais elos da cadeia de valor do desenvolvimento de produtos, principalmente em alguns casos, pela distância física;

- Pouco ou nenhum registro de lições aprendidas e histórico de projetos realizados pela empresa.

Assim, pergunta-se: Quais as práticas adotadas para identificação dos requisitos dos clientes e quais os requisitos de produtos considerados nas fases iniciais do PDP pelas PMEs do setor metal-mecânico que garantem o sucesso no desenvolvimento de produtos competitivos? Para tal, julgou-se necessário conhecer o estado atual das empresas, como cada empresa está posicionada em relação ao mercado, que estratégias utilizam para desenvolver produtos de forma assertiva, como captam as necessidades dos clientes para o desenvolvimento de produtos e como as transformam em produtos efetivamente. Desta forma, com base nos problemas verificados, foram definidos os dados de entrada para a RBS, que é descrita no Apêndice B.

APÊNDICE B – Metodologia e resultados da RBS

Inicialmente foi feita a leitura base das bibliografias mais utilizadas nos cursos de graduação em Engenharia de Produção que abordam o Desenvolvimento de Produtos e o posterior fichamento das obras de maior relevância. Após isso, foi realizada uma pesquisa aleatória em periódicos de alto impacto e em bases de dados, utilizando como palavras-chaves palavras básicas desta área de conhecimento como: desenvolvimento de produtos (*product development*), desenvolvimento de novos produtos (*new product development*), pesquisa e desenvolvimento (*research and development*), Modelo de referência (*reference model*) e Inovação de Produto (*product innovation*). A leitura destes periódicos de alto impacto propiciou conhecimento global do assunto e verificação das formas de abordagens mais utilizadas.

Assim, o foco do estudo dirigiu-se para as fases iniciais do desenvolvimento de produtos e os dados de entrada neste processo. Logo se identificou a lacuna de pesquisa como sendo a fase de Projeto Informacional do Desenvolvimento de Produtos e partiu-se para as leituras com esse foco.

Verificou-se que dentro da visão de engenharia e dos referenciais pesquisados até então, pouca ênfase é dada a captação das necessidades dos clientes, que por sua vez são desdobradas nos requisitos de projeto, assim sentiu-se a necessidade de uma pesquisa mais ampla, buscando conceitos de outras áreas do conhecimento. Para tal, foi realizada uma pesquisa mais ampla nos periódicos de alto impacto, através de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), adaptada da metodologia proposta por Conforto, Amaral e Silva (2011). A Figura 12 apresenta as principais fases da RBS e a compilação dos resultados obtidos.

Problema	<ul style="list-style-type: none"> •Verificar artigos de alto impacto que abordem as fases iniciais do PDP
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> •Verificar diversas abordagens para identificação das necessidades dos clientes; •Listar os requisitos de produtos que podem ser considerados no PDP; •Pesquisar formas de avaliar o sucesso no desenvolvimento de produtos.
Fontes Primárias	<ul style="list-style-type: none"> •BACK et al., 2008 •BAXTER, 2011 •ROZENFELD at al.; 2006
Strings de busca	<ul style="list-style-type: none"> •Definição das 23 strings de busca (conforme o Quadro 1) nas 3 bases de dados: ISI Web of Science da Thomson Reuters, Science Direct e Scopus da Elsevier.
Qualificação	<ul style="list-style-type: none"> •Datas de publicação entre 2004 e 2014
Busca	<ul style="list-style-type: none"> •Total = 4550 artigos
Exclusão duplicados	<ul style="list-style-type: none"> •3269 artigos
Filtro: Alinhados com tema	<ul style="list-style-type: none"> •1839 artigos
Filtro: Qualificação do Periódico	<ul style="list-style-type: none"> •Qualis > ou = B1 ou JCR > ou = 1 •810 artigos
Filtro: Leitura título + palavras-chave + resumo	<ul style="list-style-type: none"> •319 artigos
Filtro: Leitura Introdução + conclusão	<ul style="list-style-type: none"> •128 artigos
Filtro: Leitura total	<ul style="list-style-type: none"> •66 artigos

Figura 12 – Fases e resultados da RBS

Fonte: Autoria própria.

A busca foi realizada utilizando 23 combinações de palavras (*strings*) de busca, em três bases de dados, sendo elas: *ISI Web of Science* da *Thomson Reuters*, *Science Direct* e *Scopus* da *Elsevier*. Foi definido como critério de busca as publicações com datas entre 2004 e 2014. Para as buscas os *strings* foram definidos como combinações de duas ou três palavras-chave (variando conforme a base de

dados), utilizando o operador booleano *AND* (E). As palavras-chave usadas nas buscas estão listadas no Quadro 15 a seguir e foram definidas através da leitura prévia de diversos artigos de periódicos na área.

Palavras-chave para busca
<i>new product development</i>
<i>product design</i>
<i>theory of design</i>
<i>product innovation</i>
<i>engineering design</i>
<i>client involvement</i>
<i>consumer relationship</i>
<i>customer orientation</i>
<i>consumer voice</i>
<i>needs of users</i>
<i>design chain</i>
<i>strategic alliances</i>
<i>interactions in new product development</i>
<i>supply chain management</i>
<i>concurrent engineering</i>
<i>reference model</i>

Quadro 15 – Palavras-chave usadas para busca nas bases de dados

Fonte: Autoria própria.

Após a coleta, totalizou-se 4.550 artigos, que foram armazenados utilizando o software *EndNote X7*, e assim conforme proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011) foram feitos os filtros para selecionar os 66 artigos que serviram para o conhecimento mais abrangente do assunto.

Cabe salientar que foram utilizados livros de autores conceituados na área para referenciar os conceitos mais básicos acerca do tema e também alguns artigos com datas anteriores a 2004 que representam marcos histórico sobre o assunto em questão. Todos os artigos de periódicos usados são qualificados, sendo selecionados utilizando o seguinte critério, com estrato Qualis (CAPES) igual ou superior a B1 na área de avaliação Engenharias III, e nos casos em que não possui tal classificação foi considerado o estrato Qualis em áreas relacionadas. Além disto, foram pesquisados os fatores de impacto (JCR- *Journal Citation Reports*) para a decisão de seleção dos periódicos que seriam utilizados, sendo utilizados prioritariamente os artigos com JCR>1.

Os artigos dos periódicos selecionados após a leitura total foram catalogados, arquivados e utilizados para a construção do referencial teórico, além disto, serviram de base para o conhecimento do assunto e formas de abordagem do tema, metodologias utilizadas e formas de apresentação dos dados e resultados.

APÊNDICE C – Questionário para coleta de dados

**Questionário para coleta de dados sobre Desenvolvimento de Produtos
Pesquisa para Mestrado em Engenharia de Produção – UTFPR: Suzana Moro**

1- DADOS DEMOGRÁFICOS		
Nome da Empresa:		Data da visita:
Número de funcionários empresa:	CNAE da empresa:	Data fundação:
Nome do respondente:	Função/ cargo do respondente:	Tempo na empresa:
A empresa possui um setor de DP: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Tempo existência DP:	Tamanho equipe DP:
A empresa utiliza algum método sistematizado para o DP: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Qual?(métodos utilizados)	Data implantação:
Duração média dos projetos de DP:	Número de novos produtos lançados no mercado nos últimos 2 anos:	

2- ESTRATÉGIA DA EMPRESA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Como você classifica a capacidade do Desenvolvimento de Produtos da sua empresa comparado com os concorrentes, em relação à:	1	2	3	4	5
	Muito pior	Pior	Igual a concorrência	Melhor	Muito melhor
Qualidade					
Velocidade de desenvolvimento					
Custo do produto					
Grau de diferenciação do produto					

3- SUCESSO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Como você identifica o sucesso dos novos produtos da sua empresa comparado com os concorrentes, em relação à:	1	2	3	4	5
	Muito pior	Pior	Igual a concorrência	Melhor	Muito melhor
Crescimento nas vendas					
Crescimento na participação no mercado					
Quantidade de lançamento de novos produtos					
Satisfação do cliente					
Taxa de sucesso dos novos produtos					
Expansão do mercado e criação de novas oportunidades					

4- PRÁTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES

Assinale o grau de utilização pela empresa das práticas para a identificação dos requisitos dos clientes nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos:		1	2	3	4	5
		Nunca utilizada	Planejando utilizar	Pouco utilizada	Utilizada	Muito utilizada
Orientação para os clientes	Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes					
	Dados obtidos de programa de sugestão externo					
	Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente					
	Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente					
	Diálogo com clientes					
	Entrevistas estruturadas com usuários					
	Modelo de Satisfação de Kano					
	Observação de consumidores					
	Parceria com clientes					
	Participação de usuários líderes					
	Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos					
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos						
Orientação para o mercado	Análise de Mercado					
	Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido					
	Entendimento da Política econômica atual					
	Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)					
	Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas					
	Leitura de livros					
	Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos					
	Participação em palestras, cursos, congressos e seminários					
	Pesquisa de mercado					
	Pesquisa de patentes					
	Pesquisa pela internet					
	Previsão de tendências					
	Prototipagem e realidade virtual					
	Vigilância tecnológica					
Visitas a feiras e exposições industriais						
Orientação para os fornecedores	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores					
	Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes					
	Parceria com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares					

4- PRÁTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES

Assinale o grau de utilização pela empresa das práticas para a identificação dos requisitos dos clientes nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos:		1	2	3	4	5
		Nunca utilizada	Planejando utilizar	Pouco utilizada	Utilizada	Muito utilizada
Orientação para os concorrentes	Análise dos produtos concorrentes					
	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes					
	<i>Benchmarking</i>					
	Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.					
	Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes					
	Parcerias com concorrentes					
	Visitas técnicas/missões					
Orientação interna	Cooperação interdepartamental					
	Dinâmicas de grupo (Brainstorming)					
	Dados de assistência técnica					
	Dados obtidos de programa de sugestão interno					
	Experiências passadas da empresa					
	Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)					
	Integração com setor comercial da empresa					
	Integração com outros departamentos da empresa					
	Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)					
	Lista de problemas					
	Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos					
	Reuniões interdepartamentais					
	Registros de vendas da empresa					
	Reaproveitar boas soluções de outros produtos					
Orientação para outras categorias de parcerias	Alianças com associações, APLs, sindicatos					
	Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)					
	Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa					
	Contratação de consultorias					
	Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc					
	Parceria com agência de publicidade					
	Parceria com formadores de opinião /especialistas					
	Parceria com canais de distribuição/revendedores/representantes					
	Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes					
	Visitas a laboratórios tecnológicos					

5- REQUISITOS DE PROJETO VERIFICADOS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Assinale o grau de verificação pela empresa dos requisitos dos produtos nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos:	1	2	3	4	5
	Nunca verificado	Planejando verificar	Pouco verificado	Verificado	Muito verificado
Ambiente					
Armazenamento					
Canais de venda					
Cinemática e forças					
Clientes					
Compatibilidade					
Concorrência					
Confiabilidade e qualidade					
Custo					
Customização					
Desempenho					
Dimensão e peso					
Disponibilidade					
Durabilidade					
Economia percebida					
Embalagem					
Energia					
Ergonomia					
Estética					
Facilidade de uso					
Fornecedores e parceiros					
Impacto social					
Implicações políticas					
Instalação					
Legalidade					
Manutenção					
<i>Marketing/ Comunicação</i>					
Materiais					
Normas e especificações					

Assinale o grau de verificação pela empresa dos requisitos dos produtos nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos:	1	2	3	4	5
	Nunca verificado	Planejando verificar	Pouco verificado	Verificado	Muito verificado
Preço					
Processo de fabricação/ montagem					
Propriedade industrial					
Quantidade					
Rastreabilidade					
Restrições do mercado					
Reuso, reciclagem e descarte					
Segurança					
Serviços agregados					
Sinalização					
Suportabilidade					
Sustentabilidade					
Tempo de desenvolvimento					
Tempo de mercado					
Testes					
Transporte					
Utilidades					
Outros requisitos: Caso a empresa verifique algum outro requisito nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos que não foi mencionado, por favor, indique abaixo:					

Comentários e sugestões:

APÊNDICE D – Definições utilizadas para coleta de dados

Visto que algumas definições de práticas e de requisitos podem gerar dúvidas aos respondentes da pesquisa, foi elaborada esta lista com as definições para as seções 4 e 5 do questionário, de acordo com a revisão teórica, de forma que todos os respondentes sejam orientados de maneira igual quando solicitarem definições mais precisas.

4- PRÁTICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES

	Prática	Definição
Orientação para os clientes	Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes	A empresa utiliza o sistema de informações para monitorar as informações dos clientes.
	Dados obtidos de programa de sugestão externo	Cliente espontaneamente oferece sugestões.
	Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente	SAC.
	Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente	Pesquisa de satisfação efetuada pela empresa.
	Diálogo com clientes	Conversa informal com clientes conhecidos.
	Entrevistas estruturadas com usuários	As entrevistas estruturadas com usuários são fontes importantes para captar as necessidades dos clientes, porém precisam ser estruturadas e baseadas em atributos típicos do produto objeto da pesquisa.
	Modelo de Satisfação de Kano	O modelo de Kano pode ser usado para classificar os requisitos e assim identificar os eventos “críticos”, ou seja, o instante no qual o usuário de um produto ou serviço forma uma opinião sobre a qualidade ou o seu valor. O diagrama de Kano classifica os requisitos em três tipos: obrigatórios, unidimensionais e atrativos. Os requisitos obrigatórios não geram um incremento de satisfação suficiente nos clientes, pois esses consideram que tais requisitos necessariamente têm de estar no produto. Já os requisitos unidimensionais são de desempenho esperado, são aqueles verbalizados pelos clientes, que conforme maior o seu desempenho, maior a satisfação dos clientes. Já os atrativos correspondem aos requisitos que realmente agradam e surpreendem os clientes de forma favorável.
	Observação de consumidores	Consiste na observação aleatória de consumidores dos produtos da empresa.
	Parceria com clientes	A partir de parcerias com clientes chaves a empresa obtém as informações necessárias para desenvolver os produtos de acordo com as necessidades destes.
	Participação de usuários líderes	A participação de usuários líderes na realização do projeto é uma forma de conhecer suas necessidades. O valor da colaboração de usuários líderes durante o PDP decorre do fato de que eles podem fornecer ideias para novos produtos ou modificações para os já existentes, e pode testar a sua funcionalidade e durabilidade.
Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos	Visitas periódicas a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos também podem colaborar com informações importantes para traduzir as reais necessidades dos clientes em efetivas soluções para o desenvolvimento de produtos.	
Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos	Conversas informais entre os departamentos sobre os hábitos dos clientes.	

Orientação para o mercado	Análise de Mercado	A análise de mercado consiste em identificar aplicações alternativas para os produtos, novos segmentos de mercado e seu tamanho e avaliar o potencial e o nível de preço do mercado
	Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido	Estudo das leis e normas envolvidas com o produto a ser desenvolvido.
	Entendimento da Política econômica atual	A política e a economia atual podem influenciar nas decisões futuras dos clientes.
	Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)	Prestar atenção a grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc.) pode revelar ótimas oportunidades de nichos de mercado que podem ser atendidos.
	Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas	Os documentos e estatísticas podem fornecer informações úteis sobre mercados que pretendemos atingir.
	Leitura de livros	Livros em geral podem nos revelar novas oportunidades.
	Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos	Cada área possui revistas especializadas que apontam e direcionam para as tendências de mercado
	Participação em palestras, cursos, congressos e seminários	Congressos, cursos e palestras podem oferecer importante contribuição para identificação de necessidades do mercado.
	Pesquisa de mercado	Para melhor atender um mercado-alvo, as organizações devem dispor de informações relevantes sobre seu campo de atuação, seu negócio, sua concorrência e especialmente seus clientes. O processo de pesquisa de mercado consiste na definição do problema e dos objetivos de pesquisa, desenvolvimento do plano de pesquisa, coleta de informações, análise das informações e apresentação dos resultados para administração. Ao realizarem pesquisa, as organizações devem decidir se devem coletar os dados ou usar dados já disponíveis.
	Pesquisa de patentes	Consiste na busca por patentes semelhantes ao produto que a empresa pretende desenvolver.
	Pesquisa pela internet	A internet hoje oferece inúmeras opções de busca e filtragem para encontrarmos as informações acerca do mercado.
	Previsão de tendências	As tendências tecnológicas do futuro podem ser projetadas, usadas para a fixação de metas para o desenvolvimento de produtos e para antecipar as pressões dos concorrentes, assim a empresa pode usar as tendências-chave para obter ideias sobre o que os usuários em um mercado atual vão precisar no futuro.
	Prototipagem e realidade virtual	O mercado exige a fabricação de produtos de consumo inovadores da forma mais rápida possível. Porém, os processos de criação podem ser muito complexos e os prazos podem não corresponder à ansiedade do consumidor por produtos novos e melhores todos os dias. Felizmente, uma nova tecnologia multimídia possibilita a visualização em ambiente virtual de qualquer protótipo a ser produzido, em alto padrão, como se fosse o real. A ferramenta facilita o marketing para publicidade, por meio da prototipagem virtual, e a proporciona a visualização de simulações para as áreas de engenharia e design
	Vigilância tecnológica	Consiste na pesquisa sistemática de novas tecnologias que vem sendo desenvolvidas.
	Visitas a feiras e exposições industriais	As mudanças tecnológicas oferecem grandes oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos. Muitas tecnologias emergentes são divulgadas em feiras.

Orientação para os fornecedores	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores	Muitos fornecedores publicam excelentes catálogos e manuais com informações práticas que podem servir para captar as necessidades dos clientes e as tecnologias disponíveis que podem ser utilizadas para traduzir essas necessidades em produtos eficazes.
	Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes	Os fornecedores de matérias-primas e componentes geralmente incentivam as empresas a testarem os novos produtos por eles desenvolvidos.
	Parcerias com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares	Novos processos produtivos implantados podem ser responsáveis pelo aprimoramento ou desenvolvimento de novos produtos mais modernos e avançados.
Orientação para os concorrentes	Análise dos produtos concorrentes	A análise dos produtos concorrentes visa descrever como o novo produto previsto irá concorrer com os existentes e assim fixar metas para os novos produtos
	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes	Catálogos , manuais, folder e panfletos dos produtos concorrentes auxiliam as empresas a direcionarem seus esforços para irem de encontro com aquilo que os concorrentes desenvolveram e colocaram no mercado.
	<i>Benchmarking</i>	O <i>Benchmarking</i> estabelece marcos comparativo a partir de análise das melhores práticas do mercado, não necessariamente em empresas do mesmo ramo.
	Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.	Discussões entre colegas de trabalho sobre as características dos produtos dos concorrentes podem revelar novas oportunidades de melhorias para os produtos da empresa.
	Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	Os gestores de topo podem discutir periodicamente vantagens e desvantagens dos concorrentes, e assim discutir oportunidades para melhoria de seus produtos.
	Parcerias com concorrentes	As cooperações e parcerias com os concorrentes, geralmente são para realização de pesquisa básica e para estabelecer padrões.
	Visitas técnicas/missões	Vistitas técnicas e missões em empresas líderes do segmento da empresa orientam para as melhores práticas adotadas por estas.
Orientação interna	Cooperação interdepartamental	Auxílio entre departamentos para a solução de problemas. Ex: o departamento de vendas auxilia o departamento de marketing para desenvolver uma campanha que melhor atenda a determinado tipo de cliente de uma feira.
	Dinâmicas de grupo (<i>Brainstorming</i>)	As dinâmicas de grupo, como o <i>brainstorming</i> , para geração de ideias podem ser realizadas com funcionários de outros departamentos da empresa e até com pessoas externas à organização e muitas vezes trazem ótimos resultados para a empresa quando contam com pessoas criativas e dispostas a colaborar com sugestões.
	Dados de assistência técnica	Dados levantados e catalogados pelo pessoal de assistência técnica auxiliam a empresa solucionar erros de produtos passados.
	Dados obtidos de programa de sugestão interno	A empresa disponibiliza um programa de sugestões interno e trata as informações recebidas por este.
	Experiências passadas da empresa	As experiências passadas da empresa trazem necessidades de sucessos e de falhas de produtos passados, ou planilhas e modelos de referência desenvolvidos para identificar necessidades ou atributos típicos do produto
	Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)	A empresa forma equipes multidisciplinares para o desenvolvimento de novos produtos, visando integrar conhecimentos.

	Integração com setor comercial da empresa	Os vendedores e aqueles que prestam serviços de assistência técnica têm um maior contato com os consumidores e assim dominam o conhecimento das preferências e desejos dos consumidores
	Integração com outros departamentos da empresa	A integração com outros departamentos para identificar as demandas do mercado pode ser considerada uma prática que leva a melhora no desempenho do PDP
	Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)	O QFD (<i>Quality Function Deployment</i>) fundamenta-se na preocupação de que os produtos precisam ser projetados refletindo os desejos, expectativas e gostos dos usuários. O QFD é uma técnica que permite traduzir as necessidades dos clientes em medidas práticas e permite que as empresas tornem-se pró-ativa na solução de problemas de qualidade, em vez de tomar uma posição reativa, agindo sobre as reclamações dos clientes.
	Lista de problemas	Listar os problemas a serem solucionados e assim concentrar-se na solução dos mesmos.
	Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos	Reuniões entre a equipe de desenvolvimento para solucionar os problemas de maneira conjunta
	Reuniões interdepartamentais	União de mais de um departamento da empresa, para tratar de assunto em comum entre todos os departamentos envolvidos.
	Registros de vendas da empresa	Utilizar os registros de vendas para verificar as características dos produtos desenvolvidos mais vendidos.
	Reaproveitar boas soluções de outros produtos	Boas soluções de outros produtos podem trazer soluções para os produtos que a empresa desenvolve no momento.
Orientação para outras categorias de parcerias	Alianças com associações, APLs, sindicatos	As alianças com associações e arranjos produtivos locais refletem ações coordenadas e convergentes entre as empresas, que devem valer-se também de uma estratégia coletiva para atingir os mercados pretendidos
	Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)	SEBRAE mantém um sistema de atendimento aos interessados em desenvolvimentos tecnológicos.
	Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa	Muitas descobertas e aplicação de novas tecnologias são feitas por universidades e centros de pesquisa, e que com o aumento da pressão comercial, estão cada vez mais oferecendo seus serviços para a indústria
	Contratação de consultorias	Consultorias especializadas na solução de determinados tipos de problemas.
	Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	Utilização de informações de outras unidades produtivas.
	Parceria com agência de publicidade	Agências de publicidade podem fornecer informações sobre a futura divulgação dos produtos e estas auxiliarem na determinação de características dos produtos que estão sendo desenvolvidos.
	Parceria com formadores de opinião /especialistas	As informações mais profundas sobre novas tecnologias podem ser obtidas com os especialistas de cada área
	Parceria com canais de distribuição/revendedores/ representantes	As parcerias com canais de distribuição e rede com revendedores também podem fornecer conhecimentos relacionados ao cliente
	Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes	As empresas de outros setores que possuem produtos que são vendidos para o mesmo usuário da empresa, estão igualmente dispostas a entender o que seus clientes precisam
	Visitas a laboratórios tecnológicos	Laboratórios tecnológicos podem conter a solução para alguma das características que a empresa precisa definir para seus produtos.

5- REQUISITOS DE PROJETO VERIFICADOS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	
Requisito de produto	Questionamento
Ambiente	Quais as influências ambientais a que o produto estará sujeito durante a manufatura, armazenamento, transporte e uso (temperatura, vibrações, umidade etc)? Qual a especificação do ambiente operacional do produto ?
Armazenamento	São necessários períodos de tempo de armazenamento durante a produção, distribuição e uso? Isso torna necessária alguma medida de conservação? Qual o ambiente ideal para armazenagem?
Canais de venda	Como será feita a venda do produto (pronta-entrega, pedidos, etc)? O ponto de venda exige algum material adicional, como estandes para produtos? São necessários códigos de barras, tags, ou outro tipo de etiqueta identificadora?
Cinemática e forças	Quais os movimentos, direção, aceleração, magnitude e frequência necessários?
Clientes	Quem são os clientes finais? As suas preferências cobrem todos os potenciais clientes? Os clientes estão dispostos a pagar por aspectos diferentes da oferta?
Compatibilidade	O produto precisa ser compatível com outros produtos ou acessórios? Qual a dependência do produto em relação a outros produtos?
Concorrência	Quais os atributos dos seus concorrentes que são prioridades para o produto? O produto possui características únicas e difíceis de imitação pelos concorrentes?
Confiabilidade e qualidade	Qual o nível de confiança que o produto proporciona ao cliente? Qual o nível de qualidade esperado pelo cliente?
Custo	Qual o custo máximo para a fabricação do produto? Qual o custo de ferramental necessário, investimentos e depreciação?
Customização	O produto pode ser customizado de acordo com as especificações do cliente?
Desempenho	Quais os parâmetros pelos quais as características funcionais serão avaliadas (velocidade, potência, resistência, precisão, capacidade etc.)?
Dimensão e peso	Quais os limites de tamanho e peso em função da produção, transporte e uso?
Disponibilidade	Em que regiões o produto estará disponível? Quais os aspectos regionais que devem ser considerados?
Durabilidade	Qual a vida útil esperada para o produto? Qual o prazo para a obsolescência do produto? Qual o tempo aceitável para desgaste do produto?
Economia percebida	O produto propicia economia de tempos e esforços para o cliente? O produto tem uma relação custo-benefício favorável?
Embalagem	Embalagem é necessária? Contra quais influências deve a embalagem proteger o produto? Como será o rótulo? São necessários outros tipos de materiais como etiquetas e folhetos?
Energia	Quais as fontes de alimentação, rendimento e armazenamento? É necessária alguma fonte alternativa em caso de falha da principal?
Ergonomia	Quais os requisitos com relação a percepção, uso, manipulação etc., a que o produto deve atender? O produto é confortável para o cliente usar?
Estética	Quais são as preferências do consumidor em relação à forma, textura, cor, estilo e acabamento? O produto deverá seguir alguma tendência ou estilo específico?
Facilidade de uso	Qual o nível de complexidade de uso do produto? Os usuários podem facilmente aprender a usar o sistema? Quais requisitos são necessários para o aprendizado, uso e operação do produto? São necessários manuais, instruções de uso e como eles serão fornecidos?
Fornecedores e parceiros	Quais critérios de seleção dos fornecedores serão usados? Como serão avaliados os potenciais fornecedores? O fornecedor será selecionado com base na avaliação das propostas e dos critérios estabelecidos? Quais os parceiros necessários para o desenvolvimento, fabricação e comercialização do produto?

Impacto social	Quais os impactos sociais o produto pode causar produto? Quais impactos sociais o produto pode gerar que podem agregar valor a ele? O produto é eticamente correto? O produto pode ter alguma utilização ou função que não seja ética?
Implicações políticas	Quais as políticas relacionadas com o produto em questão? Qual a opinião do público com relação ao produto?
Instalação	Quais requisitos são necessários para a montagem e instalação final fora da fábrica? Quem fará a instalação? São necessários manuais de instalação ou treinamento de técnicos?
Legalidade	O produto atende as leis de comércio, segurança, etc? O produto está de acordo com a legislação da área? Quais são as possíveis consequências não intencionais da produção, operação e uso pelas quais o fabricante poderá ser responsabilizado?
Manutenção	Qual o grau de dificuldade da manutenção do produto? Quem poderá fazê-la? Como será feita a reposição de componentes?
<i>Marketing/</i> Comunicação	Como será feita a divulgação do produto? Isto tem alguma implicação nas características do produto?
Materiais	São necessários materiais especiais? Existem materiais que não devem ser utilizados? Quais as propriedades físicas e químicas dos materiais que são necessárias?
Normas e especificações	Quais as normas aplicáveis ao produto e a produção? O produto está de acordo com as normas internas, de transporte, ambientais e de comércio? Quais os padrões que dever ser seguidos?
Preço	O preço estimado do produto será aceito pelos consumidores? Quanto o consumidor está disposto a pagar por este desempenho do produto? O lucro será viável?
Processo de fabricação/ montagem	O processo de fabricação é fácil, viável e preciso? O produto é projetado para infraestruturas de manufatura existentes? Serão necessários investimentos em novas instalações? Será necessária a terceirização de algum componente, ela é viável? A empresa tem disponibilidade da mão de obra necessária para a produção? A mão de obra disponível possui a qualificação necessária para a produção do produto? Serão necessários treinamentos da mão de obra?
Propriedade industrial	Existe algum registro de propriedade de produto similar? Serão necessários registros de patentes e marcas?
Quantidade	Qual o tamanho do lote? Como será a produção?
Rastreabilidade	O produto necessita alguma identificação ou sinalização das fontes de matérias-primas ou de produção? Quais meios serão utilizados para rastrear o produto, tanto no ciclo de vida do projeto, quanto na produção e posterior venda e compra do produto?
Restrições do mercado	O mercado não está saturado? Qual o melhor momento para inserção do produto no mercado? O produto será aceito pelos usuários, ou terá que ser introduzido de forma gradativa?
Reuso, reciclagem e descarte	O descarte pode ser um problema? Quais os requisitos para o descarte? Podem os materiais e suas partes ser separados para o descarte? É possível prolongar o ciclo dos materiais pelo reuso dos materiais e das partes?
Segurança	Deverá ser providenciada alguma estrutura ou instalação especial para a segurança dos usuários e não usuários? O produto não causa nenhum dano à saúde dos usuários?
Serviços agregados	A empresa pensa e projeta os serviços agregados ao produto que podem gerar receita para a empresa?
Sinalização	Quais os sinais indicativos necessários ao produto (ligado, desligado, entrada, saída, etc)?

Suportabilidade	O produto precisará de algum suporte ou treinamento de usuários ou vendedores? Quais os impactos na central de atendimento, força de vendas, etc.?
Sustentabilidade	O que é necessário para que o produto tenha uma imagem sustentável? Para quais componentes deve ser praticada a compra verde? É necessário que o produto tenha algum selo ecológico, certificação? O produto atende às normas ambientais, poluição e conservação? Quais os efeitos do produto sobre o meio ambiente que devem ser evitados?
Tempo de desenvolvimento	Quando você quer um produto com este desempenho? Menor desempenho em menos tempo será aceito?
Tempo de mercado	Qual o tempo que o produto ficará disponível para venda? O preço será o mesmo ao longo do tempo que o produto ficará no mercado?
Testes	Para quais testes funcionais e de qualidade o produto será submetido, dentro e fora da empresa? Quais os requisitos de testes?
Transporte	Quais os requisitos de transporte durante a produção e entrega do produto? Há alguma restrição para o transporte?
Utilidades	Quais as possíveis utilidades do produto? O produto pode ter alguma utilidade além das imaginadas pela empresa?

APÊNDICE E - Dados gerais das empresas entrevistadas

Empresa	Porte da empresa	Idade da empresa (anos)	Divisão CNAE	Código de atividade	Função/ cargo do respondente:
1	Média	33	28	Fabricação de equipamentos hidráulicos	Gerente
2	Pequena/média	13	24	Produção de laminados de alumínio	Gerente
3	Pequena	24	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico	Diretor
4	Pequena/média	35	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	Diretor
5	Média	19	28	Fabricação de compressores para uso industrial, peças e acessórios	Engenheiro
6	Micro	11	22	Fabricação de artefatos de material plástico para usos industriais	Diretor
7	Pequena	21	28	Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes, peças e acessórios	Diretor
8	Pequena/média	11	25	Fabricação de artigos de metal para uso doméstico e pessoal	Gerente
9	Micro	13	25	Fabricação de produtos de metal	Diretor
10	Pequena	13	29	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões	Diretor
11	Média	38	26	Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação, peças e acessórios	Diretor
12	Pequena	17	32	Fabricação de instrumentos musicais, peças e acessórios	Diretor
13	Pequena	12	22	Fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal e doméstico	Diretor
14	Média	24	26	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Gerente
15	Pequena/média	14	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, peças e acessórios, exceto para irrigação	Diretor
16	Micro	7	26	Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle	Diretor
17	Média	21	32	Fabricação de materiais para medicina e odontologia	Gerente

Quadro 16 – Dados gerais das empresas entrevistadas

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Empresa	Porte da empresa	Idade da empresa (anos)	Divisão CNAE	Código de atividade	Função/ cargo do respondente:
18	Micro	6	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico	Diretor
19	Micro	4	23	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários não especificados anteriormente	Diretor
20	Micro	5	26	Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle	Diretor
21	Pequena	7	26	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Gerente
22	Micro	6	26	Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação, peças e acessórios	Diretor
23	Pequena	11	26	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Diretor
24	Pequena	13	29	Fabricação de peças e acessórios para o sistema motor de veículos automotores	Gerente
25	Micro	10	28	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente, peças e acessórios	Diretor
26	Pequena	27	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, peças e acessórios, exceto para irrigação	Gerente
27	Pequena/média	32	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental, peças e acessórios	Diretor
28	Média	18	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico, peças e acessórios	Supervisor
29	Pequena/média	20	28	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo, peças e acessórios	Engenheiro
30	Pequena/média	13	26	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Engenheiro

Quadro 16 – Dados gerais das empresas entrevistadas

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE F - Ranking dos critérios no PROMETHEE

PROMETHEE Flow Table					
Rank	action		Phi	Phi+	Phi-
1	Testes	■	0,5642	0,6889	0,1247
2	Tempo desenv.	■	0,5568	0,6778	0,1210
3	Armazenamento	■	0,5259	0,6975	0,1716
4	Marketing/	■	0,5247	0,6568	0,1321
5	Ergonomia	■	0,4827	0,6296	0,1469
6	Seguranca	■	0,4333	0,5914	0,1580
7	Economia percebida	■	0,4284	0,6235	0,1951
8	Facilidade de uso	■	0,4099	0,5951	0,1852
9	Desempenho	■	0,3136	0,5358	0,2222
10	Embalagem	■	0,2926	0,5420	0,2494
11	Sustentabilidade	■	0,2642	0,5173	0,2531
12	Transporte	■	0,2568	0,5123	0,2556
13	Estética	■	0,2543	0,5679	0,3136
14	Sinalização	■	0,2494	0,5160	0,2667
15	Propriedade industrial	■	0,2457	0,4901	0,2444
16	Durabilidade	■	0,2284	0,4988	0,2704
16	Restrições do mercado	■	0,2284	0,4988	0,2704
18	Compatibilidade	■	0,1852	0,4864	0,3012
19	Ambiente	■	0,1568	0,4691	0,3123
20	Reuso, reciclagem e	■	0,1457	0,4235	0,2778
21	Quantidade	■	0,1000	0,4185	0,3185
22	Tempo de mercado	■	0,0938	0,4025	0,3086
23	Rastreabilidade	■	0,0432	0,3741	0,3309
24	Disponibilidade	■	0,0099	0,3667	0,3568
25	Energia	■	-0,0123	0,3494	0,3617
26	Canais de venda	■	-0,0185	0,3247	0,3432
27	Concorrenca	■	-0,0210	0,3457	0,3667
28	Impacto social	■	-0,0346	0,3074	0,3420
29	Normas e	■	-0,0975	0,3568	0,4543
30	Customização	■	-0,1247	0,3136	0,4383
31	Suportabilidade	■	-0,1272	0,2778	0,4049
32	Instalação	■	-0,1309	0,2556	0,3864
33	Cinemática e forças	■	-0,1556	0,3037	0,4593
34	Manutenção	■	-0,1827	0,2827	0,4654
35	Processo de	■	-0,2272	0,2111	0,4383
36	Materiais	■	-0,2395	0,2580	0,4975
37	Confiabilidade e	■	-0,2914	0,2580	0,5494
38	Serviços agregados	■	-0,3642	0,1951	0,5593
39	Preço	■	-0,3827	0,1630	0,5457
40	Custo	■	-0,4975	0,1012	0,5988
41	Fornecedores e	■	-0,5185	0,1160	0,6346
42	Utilidades	■	-0,6753	0,0864	0,7617
43	Legalidade	■	-0,6864	0,0988	0,7852
44	Clientes	■	-0,7198	0,0296	0,7494
44	Dimensão e peso	■	-0,7198	0,0296	0,7494
46	Implicações políticas	■	-0,7667	0,0222	0,7889

Figura 13 – Ordenação total dos requisitos obtida no PROMETHEE

APÊNDICE G – Distribuição dos pesos dos critérios na análise de sensibilidade do PROMETHEE

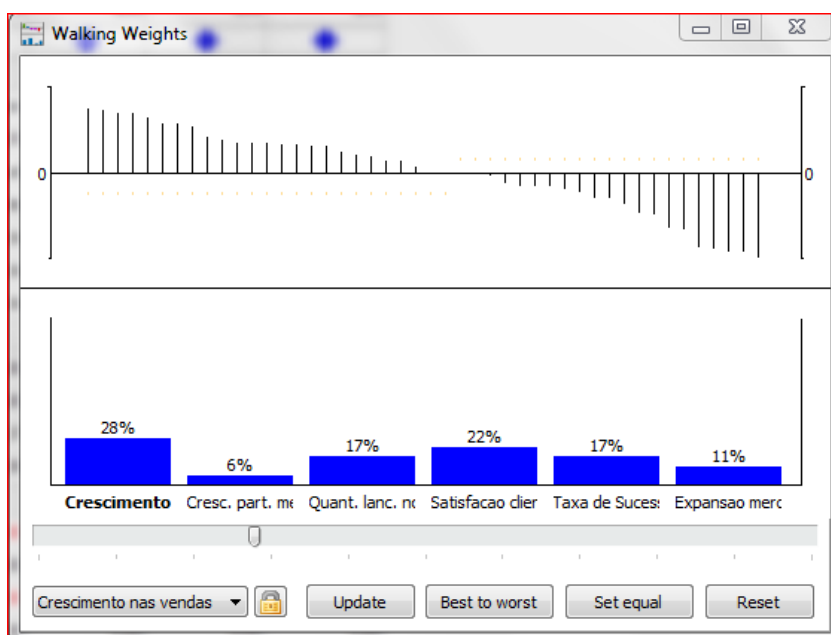


Figura 14 – Situação original proposta no PROMETHEE

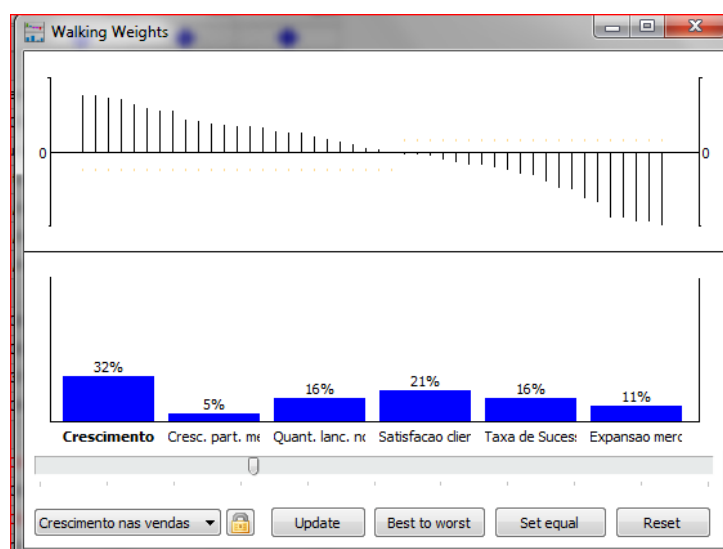


Figura 15 – Alteração no critério Crescimento nas vendas ↑ 20%

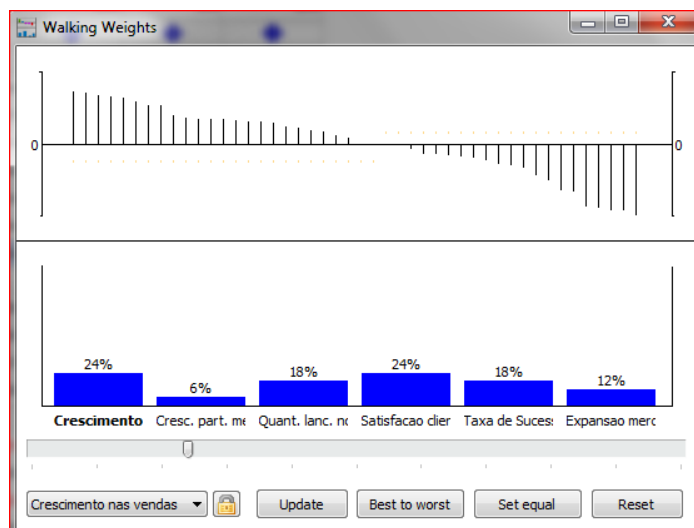


Figura 16 – Alteração no critério Crescimento nas vendas ↓ 20%

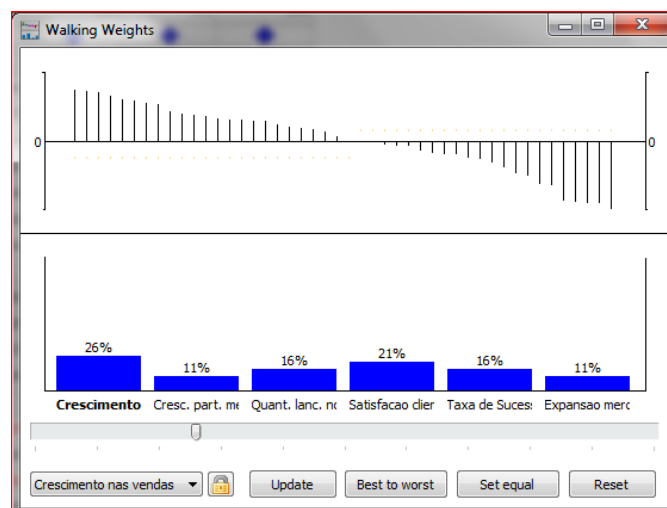


Figura 17 – Alteração no critério Crescimento na participação no mercado ↑ 50%

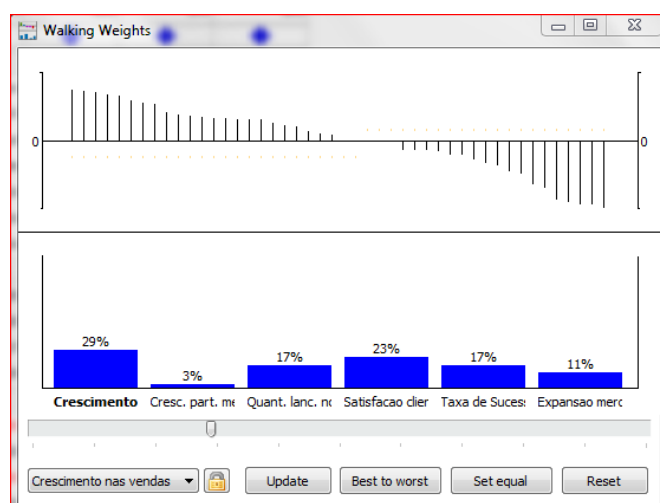


Figura 18 – Alteração no critério Crescimento na participação no mercado ↓ 50%

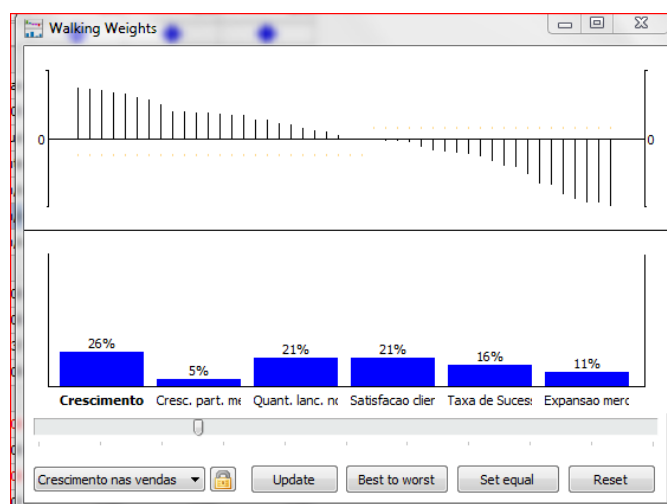


Figura 19 – Alteração no critério Quantidade de lançamento de novos produtos ↑ 33%

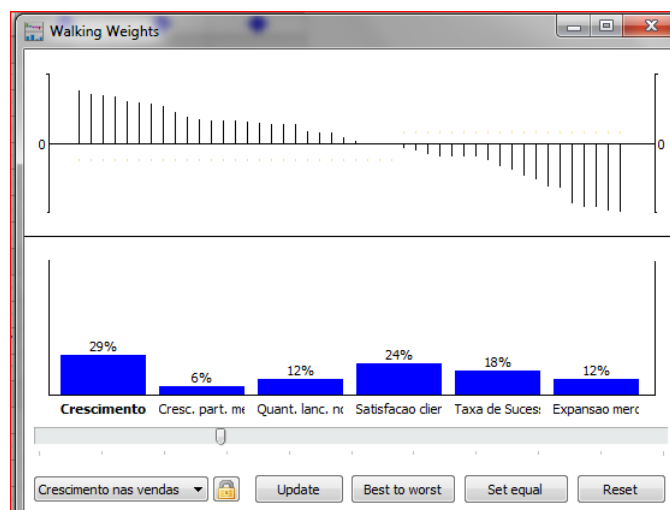


Figura 20 – Alteração no critério Quantidade de lançamento de novos produtos ↓ 33%

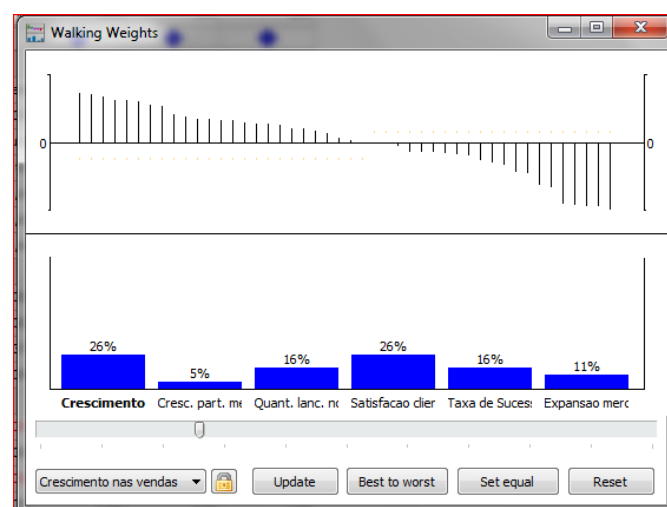


Figura 21 – Alteração no critério Satisfação do cliente ↑ 25%

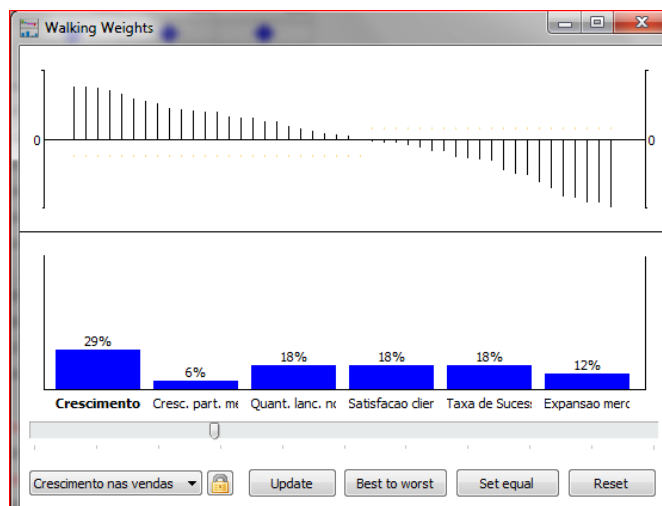


Figura 22 – Alteração no critério Satisfação do cliente ↓ 25%

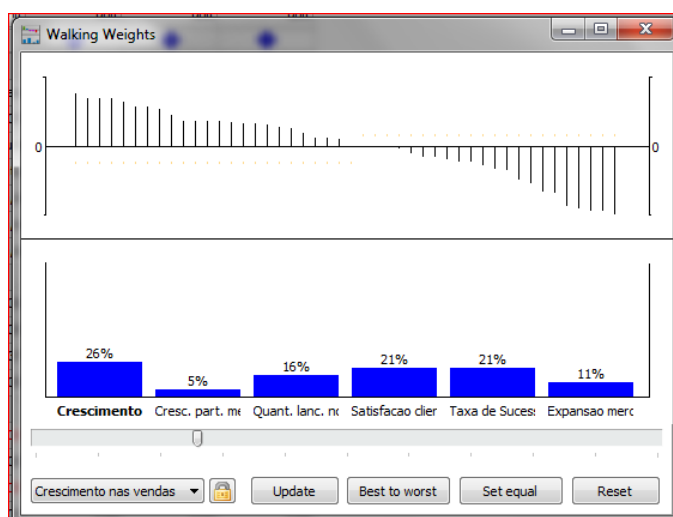


Figura 23 – Alteração no critério Taxa de sucesso dos novos produtos ↑ 25%

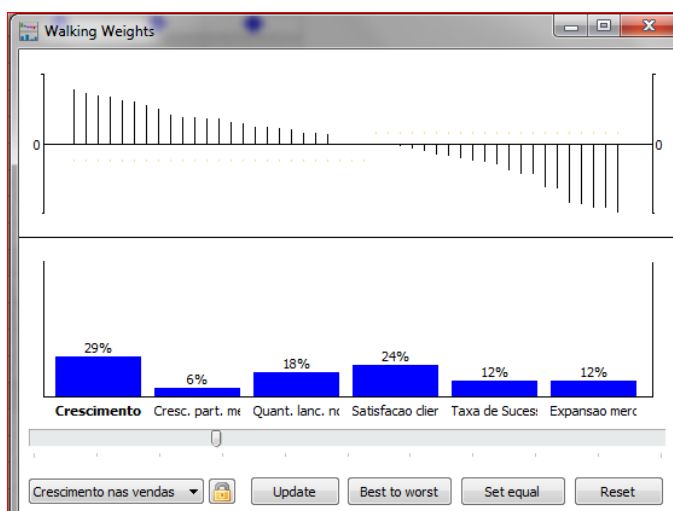


Figura 24 – Alteração no critério Taxa de sucesso dos novos produtos ↓ 25%

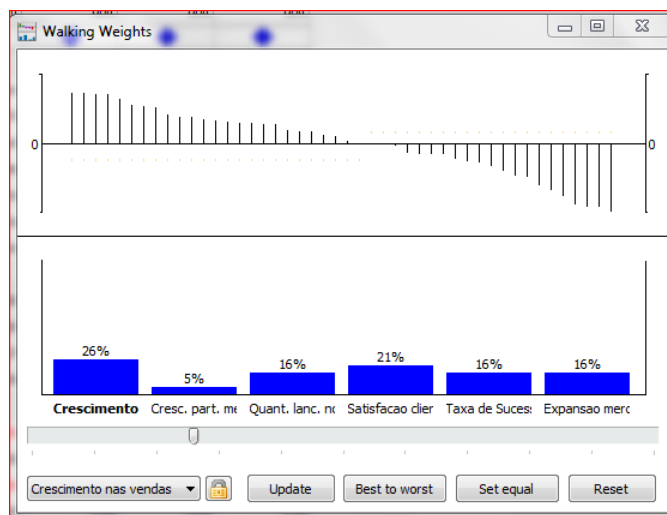


Figura 25 – Alteração no critério Expansão do mercado e criação de novas oportunidades ↑ 50%

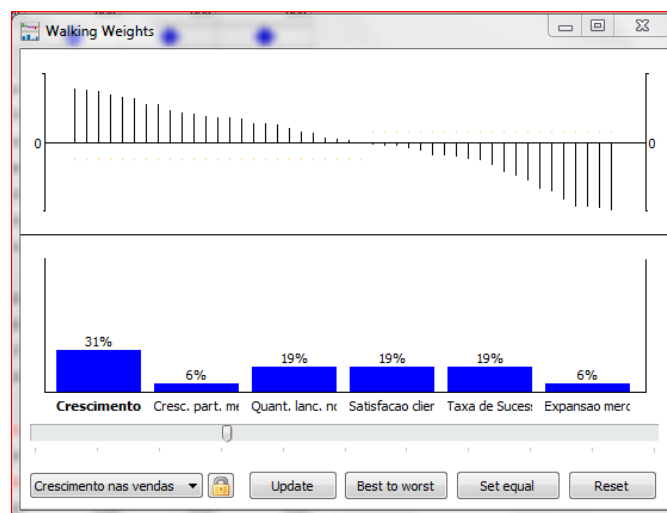


Figura 26 – Alteração no critério Expansão do mercado e criação de novas oportunidades ↓ 50%

APÊNDICE H - Modelo do processo de especificações de projeto do Desenvolvimento de Produtos

O modelo proposto para a Gestão do Desenvolvimento de Produtos em PMEs apresenta 6 fases e 5 etapas de avaliação, conforme a Figura 27.

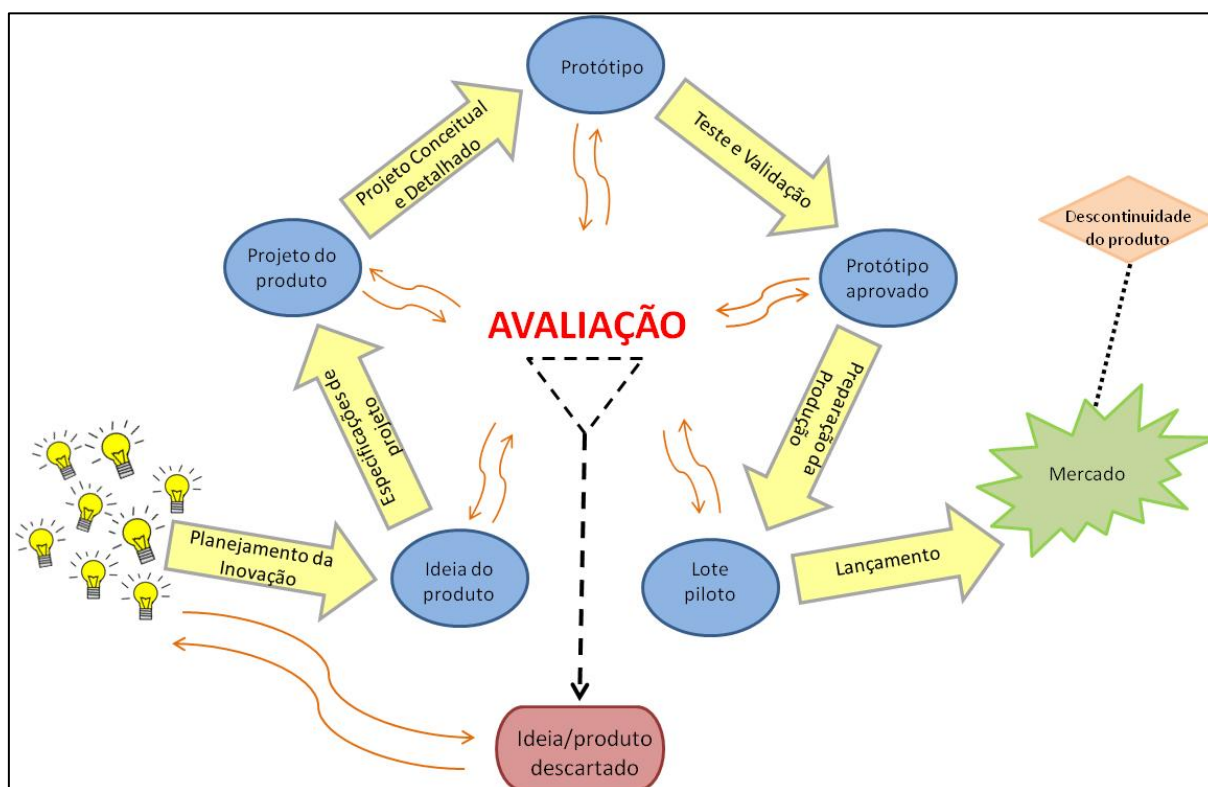


Figura 27 – Modelo simplificado para Desenvolvimento de Produtos em PMEs

Fonte: Autoria própria.

As restrições de capital das PMEs (KIM; KNOTTS; JONES, 2008) impõe ao PDP a necessidade constante de avaliação, aqui apresentada como o centro do modelo, pois estas empresas precisam selecionar de maneira ágil as ideias e produtos que possuem maior possibilidade de retorno no curto prazo, assim preservando a saúde financeira destas empresas.

Sendo a falta de registros nos projetos um dos fatores críticos identificados na pesquisa, e conforme apontado por Kim, Knotts e Jones (2008) que as PMEs, que utilizam as suas experiências de produtos e de gestão para produzir produtos atraentes para o cliente, sobrevivem mais facilmente no mercado, a divisão proposta e as 5 etapas de avaliação facilitam o registro das lições aprendidas e as constantes interações permitem o reaproveitamento de ideias e soluções.

Apesar dos fatores críticos verificados nas PMEs estudadas, observou-se que estas empresas possuem um excelente conhecimento empírico das necessidades dos seus clientes baseados no *know-how* adquirido na trajetória da

empresa, através de ferramentas próprias de identificação e de relacionamento com agentes internos e externos. Desta forma, o modelo proposto visa melhorar o PDP no âmbito interno, através de revisões de etapas e avaliações.

A fase de especificações foi dividida em atividades, já que é o alvo do estudo. Visto que as necessidades dos clientes são dados originais dos desejos dos clientes, que podem ser redundantes e expressam as características dos produtos (ROZENFELD et al., 2006), tomou-se como partida, a identificação dos requisitos dos clientes. A Figura 28 apresenta o fluxo de informações na fase de especificações do projeto.

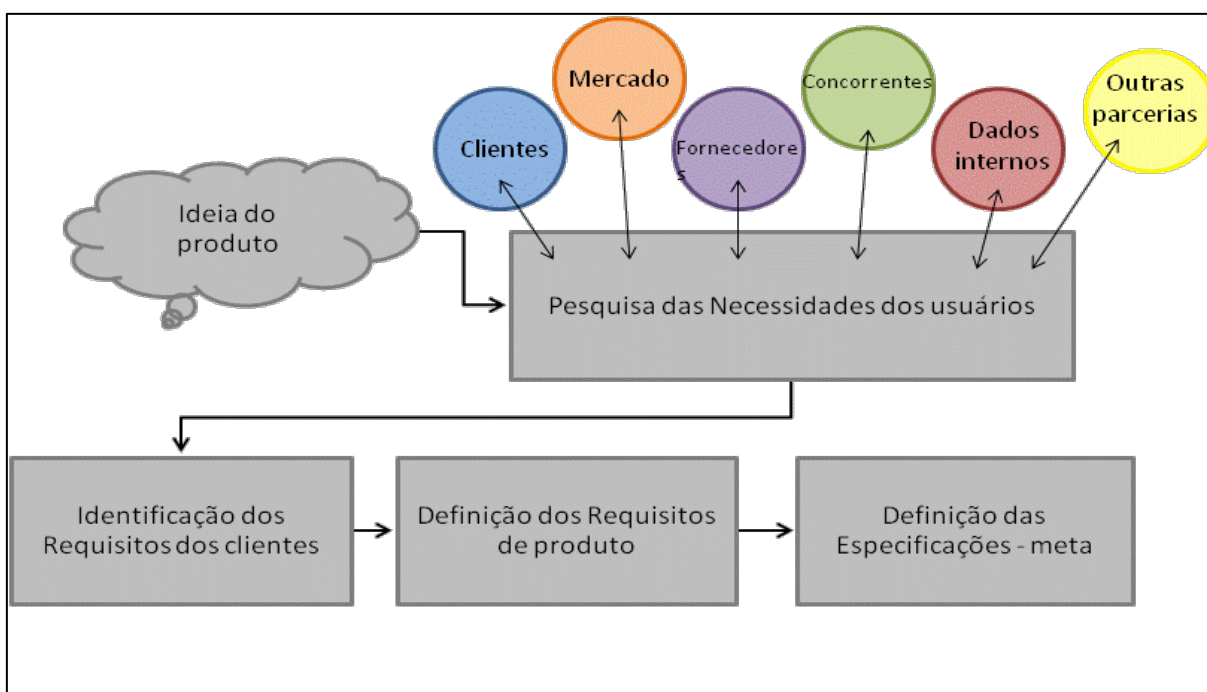


Figura 28 – Fluxo de informações na fase de especificações do projeto

Fonte: Autoria própria.

O primeiro passo para a utilização do modelo para a fase de especificações de projeto consiste na definição da estratégia dominante da empresa para o desenvolvimento de produtos. A empresa pode escolher uma estratégia geral, ou ainda trabalhar com estratégias diferenciadas por projeto que pretende desenvolver, de acordo com esta estratégia deve focar na utilização das práticas mais relevantes para tal estratégia, conforme o Quadro 17.

Estratégia	Qualidade	Velocidade de desenvolvimento	Custo do produto	Grau de diferenciação do produto
Orientação para os clientes	(+++) Influência positiva muito significativa	(++) Influência positiva significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+++) Influência positiva muito significativa
Orientação para o mercado	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+++) Influência positiva muito significativa
Orientação para os fornecedores	(-) Influência negativa pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(-) Influência negativa pouco significativa
Orientação concorrentes	(-) Influência negativa pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa
Orientação interna	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(++) Influência positiva significativa
Orientação para outras categorias de parcerias	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(+) Influência positiva pouco significativa	(++) Influência positiva significativa

Quadro 17 – Influência da orientação para as estratégias para o desenvolvimento de produtos

Fonte: Autoria própria.

Com base na determinação das orientações das práticas para identificação dos requisitos dos clientes que mais podem ser úteis para a geração de valor aos produtos inovadores, a empresa deve partir para a definição das atividades mais adequadas a sua realidade.

Assim, o Quadro 18 apresenta na sequência as práticas para a identificação dos requisitos de clientes de maior importância para o desenvolvimento de produtos com ênfase na geração de valor aos produtos inovadores desenvolvidos. Desta forma, dentre as práticas para identificação dos requisitos dos clientes a empresa deve escolher os mais adequados à realidade da empresa e de acordo com as estratégias identificadas como prioritárias.

Orientação	Sequência das Práticas de maior importância para a geração de Valor
Orientação para os clientes	Dados obtidos de pesquisa de satisfação do cliente
	Dados obtidos de sistema de atendimento ao cliente
	Participação de usuários líderes
	Dados obtidos de programa de sugestão externo
	Modelo de Satisfação de Kano
	Entrevistas estruturadas com usuários
	Observação de consumidores
	Troca de Informações relacionadas com o cliente entre os departamentos
	Parceria com clientes
	Aplicação de sistema de tecnologia da informação para gerenciar o conhecimento dos clientes
	Visita periódica a clientes por gestores ou funcionários do Desenvolvimento de Produtos
	Diálogo com clientes
Orientação para o mercado	Análise de Mercado
	Pesquisa de mercado
	Pesquisa de patentes
	Previsão de tendências
	Vigilância tecnológica
	Prototipagem e realidade virtual
	Entendimento das leis e normas ligadas ao produto a ser desenvolvido
	Leitura de livros
	Pesquisa pela internet
	Foco em grupos com necessidades específicas (crianças, idosos, deficientes etc)
	Participação em palestras, cursos, congressos e seminários
	Leitura de revistas especializadas, relatórios e boletins técnicos
	Leitura de documentos/relatórios governamentais/ estatísticas
	Visitas a feiras e exposições industriais
Entendimento da Política econômica atual	
Orientação para os fornecedores	Parceria com fornecedores de matérias-primas ou componentes
	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos fornecedores
	Parcerias com empresas que fornecem equipamentos de produção, componentes ou softwares
Orientação para os concorrentes	<i>Benchmarking</i>
	Visitas técnicas/missões
	Parcerias com concorrentes
	Análise dos produtos concorrentes
	Coleta e compartilhamento de informações do concorrente com colegas de trabalho.
	Leitura de Catálogos, manuais, folders e panfletos dos produtos concorrentes
Discussão entre gestores das vantagens e desvantagens dos concorrentes	

Quadro 18 – Sequência das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de maior importância para a geração de Valor

(continua)

Fonte: Autoria própria.

Orientação	Sequência das Práticas de maior importância para a geração de Valor
Orientação interna	Reuniões da equipe de Desenvolvimento de Produtos
	Lista de problemas
	Dados obtidos de programa de sugestão interno
	Formação de equipes multidisciplinares (engenharia simultânea)
	Dinâmicas de grupo (Brainstorming)
	Reuniões interdepartamentais
	Dados de assistência técnica
	Registros de vendas da empresa
	Método de desdobramento da função qualidade (QFD – Quality Function Deployment)
	Integração com outros departamentos da empresa
	Cooperação interdepartamental
	Experiências passadas da empresa
	Reaproveitar boas soluções de outros produtos
	Integração com setor comercial da empresa
Orientação para outras categorias de parcerias	Visitas a laboratórios tecnológicos
	Alianças com instituições prestadoras de serviços ao setor industrial (SENAI, SEBRAE, etc.)
	Alianças com universidades, institutos e centros de pesquisa
	Parceria com agência de publicidade
	Contratação de consultorias
	Parceria com canais de distribuição/revendedores/ representantes
	Parceria com formadores de opinião /especialistas
	Alianças com associações, APLs, sindicatos
	Parcerias com outras empresas que têm os mesmos clientes
Integração com outras empresas do grupo, sociedades, etc	

Quadro 18 – Sequência das práticas para identificação dos requisitos dos clientes de maior importância para a geração de Valor

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

E por fim, o Quadro 19 apresenta os requisitos de produtos de maior importância para o sucesso do desenvolvimento de produtos com geração de valor aos produtos desenvolvidos. Desta forma, a empresa pode escolher os de maior importância para serem priorizados já nas fases iniciais do desenvolvimento de produtos.

Ordem	Requisitos de produtos
1	Testes
2	Tempo de desenvolvimento
3	Armazenamento
4	Marketing/ Comunicação
5	Ergonomia
6	Segurança
7	Economia percebida
8	Facilidade de uso
9	Desempenho
10	Embalagem
11	Sustentabilidade
12	Transporte
13	Estética
14	Sinalização
15	Propriedade industrial
16	Durabilidade
17	Restrições do mercado
18	Compatibilidade
19	Ambiente
20	Reuso, reciclagem e descarte
21	Quantidade
22	Tempo de mercado
23	Rastreabilidade
24	Disponibilidade
25	Energia
26	Canais de Venda
27	Concorrência
28	Impacto social
29	Normas e especificações
30	Customização
31	Suportabilidade
32	Instalação
33	Cinemática e forças
34	Manutenção
35	Processo de fabricação/ montagem
36	Materiais
37	Confiabilidade e qualidade
38	Serviços agregados
39	Preço
40	Custo
41	Fornecedores e parceiros
42	Utilidades
43	Legalidade
44	Clientes
45	Dimensão e peso
46	Implicações políticas

Quadro 19 – Requisitos de projeto em ordem decrescente de importância para o desenvolvimento de produtos com foco na geração de valor

Fonte: Autoria própria.