

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

BRUNO AFONSO HAYAKI NAKA

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA UMA EMPRESA
DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2015

BRUNO AFONSO HAYAKI NAKA

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA UMA
EMPRESA DE ARTEFATOS DE ALUMÍNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Mecânica da Coordenação de Engenharia Mecânica – COEME – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira

PATO BRANCO

2015

À memória de Ruthe Aoki, minha querida mãe que foi um exemplo de alegria e superação, que sempre me apoiou e incentivou a seguir meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao meu orientador Gilson Adamczuk Oliveira, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A minha família que nunca deixou de acreditar e mim.

A minha namorada Letícia Portela Siqueira, pela motivação, amor, carinho e principalmente pela paciência durante a realização deste trabalho.

RESUMO

NAKA, Bruno Afonso Hayaki. Modelo de desenvolvimento de produtos para uma empresa de artefatos de alumínio. 2015. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

Esta pesquisa apresenta um histórico do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), apresentando os conceitos e modelos de autores renomados. A partir disso foi realizada uma pesquisa utilizando a base de dados *ScienceDirect* buscando modelos de referências dos últimos 5 anos e o *software* JabRef 2.0 para uma melhor organização dos artigos, mostrando que atualmente qualquer processo ou produto necessitam de um PDP estruturado, seja na área automobilística, aviação ou até mesmo em processos da área médica. As pequenas e médias empresas (PMEs) são as que mais tem problemas com relação ao desenvolvimento de produtos e por esse motivo foi proposto um modelo PDP para uma empresa do APL de utensílios domésticos e produtos em alumínio do Sudoeste do Paraná utilizando o modelo geral e um questionário semiestruturado baseados em Rozenfeld *et al.* (2006) para ser validado pela empresa em novembro de 2015 para um futuro setor de desenvolvimento de produtos.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos. Modelos de Referência. Implementação do PDP. Validação

ABSTRACT

NAKA, Bruno Afonso Hayaki. Product development model for an aluminium artifacts company. 2015. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

This research presents a history of the Product Development Process (PDP), with the concepts and models of renowned authors. From that was conducted a search using the database ScienceDirect seeking reference models of the past 5 years and the JabRef 2.0 software for better organization of the articles, showing that currently any process or product need a structured PDP, whether in the automotive field, aviation or even of medical procedures. Small and medium enterprises (SMEs) are the ones that have the most problems with respect to product development and therefore proposed a NDP model for a company the local productive arrangement of household utensils and aluminum products in Paraná Southwest using the general model and semi-structured questionnaire based on Rozenfeld et al. (2006) to be validated by the company in November 2015 for future product development sector.

Keywords: New Product Development. Reference Models. NPD Implementation. Validation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista geral do modelo de referência PDP	12
Figura 2 - Benefícios do PDP por diferentes abordagens	13
Figura 3 - Quadro proposto de desenvolvimento geral	15
Figura 4 - Desenvolvimento de Produto da Gestão de Cadeia Logística	17
Figura 5 - Visão geral do processo de criação de imagens médicas	20
Figura 6 - Questões do instrumento diagnóstico dispostas no modelo geral PDP	27
Figura 7 - Tipos de parceiros dentro de uma mesma cadeia de suprimentos	32
Figura 8 – Método informal do PDP da empresa estudada.....	34
Figura 9 - Ciclo de vida segunda a evolução das vendas do produto	37
Figura 10 - Modelo proposto para a empresa estudada.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões relacionadas ao PDP	25
Quadro 2 - Cronograma de visitas à empresa estudada	28
Quadro 3 - Portfólio da empresa estudada	29
Quadro 4 - Níveis de maturidade propostos.....	40
Quadro 5 - Papéis principais das pessoas envolvidas no PDP	42
Quadro 6 - Indicadores de desempenho do PDP	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS - PDP: CONCEITOS E UM BREVE HISTÓRICO	10
2.2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	13
3 METODOLOGIA.....	22
4 EMPRESA ESTUDADA: CENÁRIO ATUAL DO PDP	28
4.1 DADOS GERAIS DA EMPRESA.....	29
4.2 PRÉ-DESENVOLVIMENTO	34
4.3 ATIVIDADES GENÉRICAS	35
4.4 DESENVOLVIMENTO.....	36
4.5 PÓS-DESENVOLVIMENTO	38
5 MODELO DE PDP PROPOSTO À EMPRESA ESTUDADA	39
5.1 NÍVEL DE MATURIDADE DO PDP	39
5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PDP	41
5.3 MODELO DE TRANSFORMAÇÃO DO PDP PROPOSTO	43
5.3.1 Atividades Genéricas.....	44
5.3.2 Planejamento Estratégico de Produtos e Definição dos Projetos.....	45
5.3.3 Projeto Preliminar	46
5.3.4 Preparação para a Produção	47
5.3.5 Lançamento do Produto	48
5.3.6 Acompanhar o Produto e Processo.....	49
5.3.7 Descontinuar o Produto.....	49
5.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DO PDP	50
5.5 APRESENTAÇÃO NA EMPRESA	51
6 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXO A – Questionário semiestruturado do PDP	57

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado está mais competitivo do que nunca e a necessidade de reduzir o tempo de lançamento de produtos, a capacidade de modificar, adaptar a partir das escolhas dos consumidores são cada ingrediente cada vez mais importantes para se ter um produto de sucesso. (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012)

A necessidade de inovação de produto nunca foi tão grande, os ciclo de vida do produto são mais curtos e novos produtos fazem seus antecessores obsoletos. Um estudo alemão revelou que o ciclo de vida de produto diminuiu em 400 por cento através de uma ampla gama de categorias de produtos ao longo dos últimos 50 anos (COOPER, 2000).

O PDP é um elemento crucial para o sucesso a longo prazo e o crescimento das empresas, além disso um dos temas mais importantes na literatura de inovação é a maneira como diferentes fatores estão associados com o sucesso de um novo produto (CASTILLO *et al.*, 2010). Por esse motivo empresas que não possuem um setor de desenvolvimento de produto tendem a sofrer para conseguir se firmar no mercado e isso é um problema maior em pequenas e médias empresas (PMEs).

Considerando as PMEs, foi realizado um estudo de caso numa empresa do sudoeste do Paraná, que faz parte do APL de utensílios domésticos e produtos em alumínio na região Sudoeste do Paraná. A empresa não possui um setor formal de desenvolvimento de produto, o que dificulta na parte de criação, adaptação e melhoria de seus produtos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi propor um modelo de PDP à luz da literatura, para agilizar o lançamento e as adaptações de seus produtos, que poderá ser usado pela empresa futuramente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS - PDP: CONCEITOS E UM BREVE HISTÓRICO

O desenvolvimento de produto é um processo complexo que envolve muitas pessoas por longos períodos de tempo. Em termos gerais, os novos produtos variam em simples mudanças cosméticas na cor de um produto existente, para conceitos completamente novos usando tecnologias inovadoras. (CLARK; FUJIMOTO, 1992)

Clark e Fujimoto (1992) também afirmam que o desafio básico no PDP é traduzir o conhecimento sobre as necessidades de mercado e oportunidades tecnológicas em bens para produção. Existem normalmente quatro atividades principais: geração do conceito (definindo o produto e os objetivos de mercado), planejamento do produto (estabelecer metas, especificações e design básico), engenharia de produto (desenvolvimento de projetos detalhados e protótipos) e engenharia de produção (desenvolvimento de processos de produção).

Segundo Wheelwright e Clark (1995) em um ambiente cada vez mais competitivo, o sucesso sustentável requer uma consistente excelência em desenvolvimento de produtos. Muito tem sido feito para criar novos métodos e estruturas para deixar o desenvolvimento de produto mais rápido, mais eficiente e efetivo. Entretanto, fazer com que o PDP seja o coração do negócio e alcançar excelência no desenvolvimento de novos produtos não dependem apenas da ferramenta ou técnica utilizada bem como novos métodos, por mais eficaz que eles sejam. O que mais conta, segundo os autores, frequentemente subvalorizado é a liderança dos níveis mais altos da gestão das organizações.

Uma abordagem de design sistemática foi desenvolvida por Pahl e Beitz (1996) baseada em quatro etapas:

- Clarificação da tarefa: coletar informações sobre os requisitos para ser incorporados na solução e também sobre as restrições. O resultado é uma especificação, um documento de referência indicando

corretamente o problema a ser resolvido, assim responsável pelo endereçamento de correção do problema.

- Projeto conceitual: estabelecer estruturas de função para procurar princípios de solução adequada e combinar em variantes de conceitos. Um conceito deve resultar desta fase. Os principais esforços criativos são feitos nesta fase, e as decisões tomadas aqui irá definir a magnitude custo da solução.
- Forma de realização do projeto: iniciando a forma do conceito, o projetista determina o *layout* e as formas e desenvolvem um produto técnico ou sistema de acordo com as considerações técnicas e econômicas. Um *layout* preliminar e definitivo são os resultados esperados. Dimensionamento, análise e simulação são feitas para garantir os conceitos para atender as especificações.
- Projeto detalhado: esta fase é caracterizada pela disposição, forma, dimensões e propriedades de superfície de todas as partes individuais finalmente estabelecidas, materiais especificados, viabilidade técnica e econômica verificada novamente, todos os desenhos e documentos de produção feitos. O resultado é a documentação do sistema.

Cooper (1986) desenvolveu o *Stage-Gate-Process* (processo em estágios com etapas de avaliação/aprovação), para aumentar a eficiência do PDP. O *Stage-Gate-Process* é um processo em que se divide o desenvolvimento de produto em estágios separados em *gates* (portões). Nos estágios são feitas as avaliações, investigações, testes e enquanto que nos *gates* são feitas as decisões para saber se o desenvolvimento do produto passa para o próximo estágio.

Segundo Cooper (2000) o sucesso de um produto passa por dez fatores críticos. São eles:

- Procurar produtos diferenciados e superiores;
- Análise prévia de mercado, concorrência, necessidades e desejos dos clientes avaliações de viabilidade técnica e operacional;
- Criar na voz do consumidor;
- Exigir a definição de um produto preciso e estável;
- Plano e recurso de lançamento no mercado no início do processo;
- Criar pontos de difíceis decisões do tipo *Go* ou *Kill* no processo;

- Organizar o design dos projetos com uma equipe multifuncional, liderado por um responsável pelo projeto do início ao fim;
- Aproveitar as competências essenciais do negócio, ou seja, se adequar entre as necessidades de projeto do novo produto e recursos, pontos fortes e experiência da empresa em termos de marketing, distribuição, vendas, tecnologia e operações.
- Criar orientação internacional no processo de novos produtos;
- O papel da gestão superior é fundamental para o sucesso.

O modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006) é voltado para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital, como máquinas e equipamentos e é dividido em macro-fases subdivididas em fases e atividades, as três macro-fases são: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento (Figura 1). As macro-fases de pré- e pós-desenvolvimento são mais genéricas e podem ser utilizadas em outros tipos e empresas com pequenas alterações, já a macro-fase de desenvolvimento destaca os aspectos tecnológicos correspondentes à definição do produto em si, suas características e forma de produção, esta macro-fase é também dividida em várias fases (*gates*) no processo de desenvolvimento e ao final de cada fase é realizada uma revisão e aprovação do produto, seguindo o modelo de Cooper (1986).

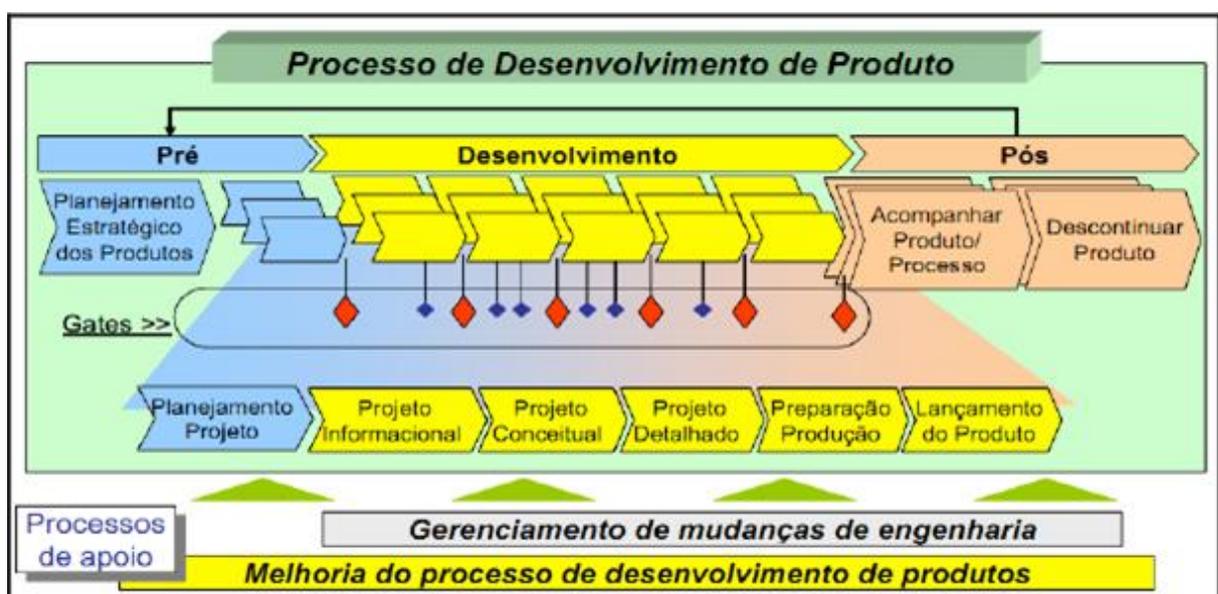


Figura 1 - Vista geral do modelo de referência PDP
Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

Em um nível básico o processo de projeto e desenvolvimento para produtos complexos pode ser visto como sendo composto por quatro fases (Figura 2): desenvolvimento do conceito, projeto em nível de sistema, projeto detalhado e testes e refinamento (ULRICH, 2011).

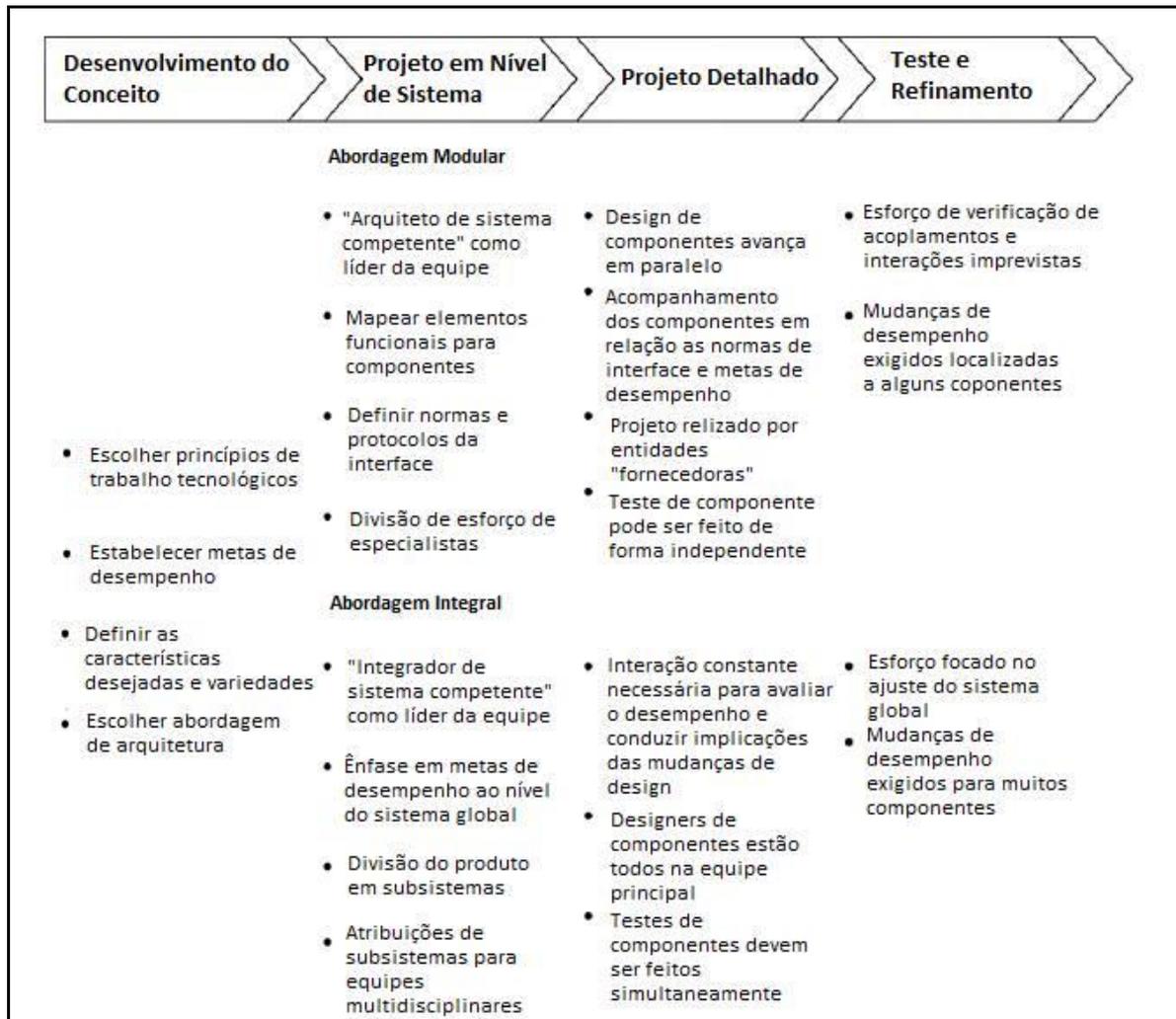


Figura 2 - Benefícios do PDP por diferentes abordagens
Fonte: Adaptado de Ulrich (2011)

2.2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) compreende a transformação de uma oportunidade de mercado e um conjunto de suposições sobre

tecnologia de produto em um bem de consumo disponível para venda com integração interdisciplinar e ciclos rápidos de desenvolvimento. Seguir a oportunidade de mercado é essencial, que hoje em dia é pedido por produtos com características sustentáveis. Estes produtos sustentáveis necessitam uma interação e colaboração interna e externa em PDP, pois esta colaboração e parceria nos processos de desenvolvimento entre empresas garantem uma vantagem a longo prazo. (GMELIN; SEURIN, 2014)

O PDP está diretamente ligado a inovação, pois segundo Medeiros *et al.* (2013) inovação significa mudança ou novidade, podendo assumir a forma de novos produtos, novos processos de produção ou métodos, novos mercados ou até mesmo novas fontes de abastecimento e que inovação nos dias de hoje é entendida como uma necessidade latente ou emergente, que tem de ser realizada de uma forma que as questões sociais e ambientais também sejam contemplados.

Atualmente as questões ambientais são sempre discutidas quando se fala em inovação e por este motivo, Moreira *et al.* (2014) propuseram um modelo sustentável unindo a indústria têxtil e a indústria aeronáutica. Os autores afirmam que tecidos podem ser aplicados em uma ampla variedade de componentes de aeronaves e é caracterizado por tintas altamente poluentes, ciclo de vida curto e pequena preocupação com o fim da vida. Para diminuir a emissão de dióxido de carbono, se adaptar a regulamentos ou tender para indústria de emissão de carbono neutro, a indústria aeronáutica está investindo largamente na sustentabilidade e o uso de tecidos ecologicamente sustentáveis. A partir disso foi analisado métodos de design e abordagens de design ecológicas para propor um quadro integrador inovador para o GAC (*Green Aircraft Completion*). O GAC representa um dos estágios finais da produção de uma aeronave, podendo ser projeto de renovação, ou finalizar uma nova aeronave, podendo ser referido também como decoração interior do avião, onde este último processo começa com uma aeronave sem cabine, em que será feito sob medida e fabricados seguindo os padrões internacionais ambientalmente sustentáveis todos os tecidos utilizados nas paredes, estofados e tapeçaria.

Segundo Moreira *et al.* (2014) a pesquisa foi realizada com uma ampla visão geral do projeto e desenvolvimento de produtos, evoluindo a partir da base do eco-design atual e quatro das principais abordagens de desenvolvimento verde e métodos: o método LCA (*Life Cycle Assessments*), Abordagem Sistêmica de *Design*,

o método DfX (*Design for X*) e a abordagem PSS (*Product-Service System*). Isto resultou em um quadro conceitual que integra os principais aspectos ecológicos das abordagens estudadas, o PDP tradicional e o *feedback* de campo, o qual foi obtido a partir do estudo de caso realizadas em dez companhias canadenses e norte americanas. O quadro obtido (Figura 3) descreve as principais atividades envolvendo tecidos desenvolvidos em um centro de conclusão, que reúne as principais atividades dos diferentes métodos e abordagens citados anteriormente em um desenvolvimento de produto prático e holístico, que tem como alvo emissão-zero e a participação da comunidade.

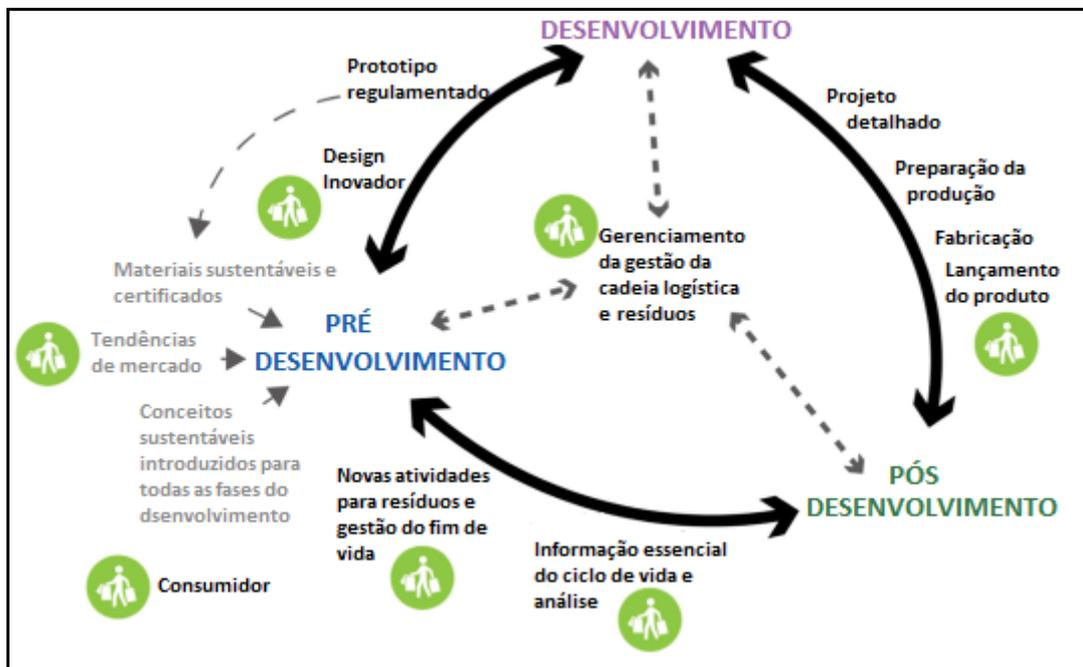


Figura 3 - Quadro proposto de desenvolvimento geral
Fonte: Adaptado de Moreira et al. (2014)

Kettunen *et al.* (2015) separam o PDP em três fases: (i) desenvolvimento inicial, (ii) desenvolvimento adicional e (iii) fase de mercado. A fase de desenvolvimento inicial corresponde ao tempo necessário para o desenvolvimento do produto até seu lançamento. Porém, a cada período de tempo que é ditado por uma abordagem de revisão de processo, usada comumente em projetos PDD, a empresa pode decidir se quer continuar ou abandonar o desenvolvimento. Nesta fase também é possível melhorar o desenvolvimento a um certo custo, para incluir

novas características ou para integrar uma nova inovação tecnológica, resultando em um aumento no desempenho do produto esperado com o objetivo de maximizar o valor presente líquido esperado, ou seja, aumentar a viabilidade do projeto. Já na segunda fase do projeto, a empresa pode continuar a desenvolver com ou sem reforço do produto, abandonar o desenvolvimento ou lançar o produto, porém, o desempenho do produto não pode se deteriorar, e é possível desconsiderar desenvolvimentos adicionais sem sucesso e lançar o produto como está. Assim que o produto é lançado seu desempenho permanece constante.

Pode-se notar que este método é muito semelhante com o modelo *Stage-Gate-Process* criado por Cooper (1986), onde as três fases descritas seriam os estágios e o período de tempo para revisão e decisão sobre continuação do desenvolvimento do produto seriam os portões.

Hasan *et al.* (2015) afirmam que a gestão da cadeia logística automotiva tem sido um assunto de extensas pesquisas, mas isso tende a se concentrar nas seções de produção do fornecedor da gestão e que o desenvolvimento de produtos de sucesso envolve cinco fatores importantes: qualidade intrínseca do produto, baixo custo do produto, baixo tempo de desenvolvimento, baixo custo de desenvolvimento e capacidade eficaz de desenvolvimento. Integrando estes fatores à gestão da cadeia logística na indústria automobilística, a gestão de logística para novos automóveis apresenta alguns desafios, ambos na área de gerenciamento e como assunto de pesquisa, por exemplo: complexidade do produto, complexidade da rede de fornecimento, comportamento do cliente, demanda de sazonalidade e envelhecimento do estoque.

Por esse motivo, Hasan *et al.* (2015) propuseram um quadro integrando a gestão da cadeia logística automotiva com o PDP (Figura 4) onde foram analisados os processos de negócio base de uma empresa estendida, ou seja, uma empresa que busca a redução de custos através de mecanismos eficientes de preços. A pesquisa começa a partir das exigências do cliente e leva para a nova fase de desenvolvimento do produto, que dá instruções para o departamento de produção. Depois da conclusão, o produto vai para o departamento de entrega que eventualmente entregará o produto ao cliente.

capacidade de modificar e adaptar a partir das escolhas dos consumidores, a abordagem de um modelo de inovação interativo exige que pequenas e médias empresas (PMEs) tenham uma estratégia de inovação tecnológica. (OLIVEIRA; KAMINSKI, 2012)

Por esse motivo, Oliveira e Kaminski (2012) propuseram um modelo de apoio para determinar o nível de maturidade das PMEs, a partir do diagnóstico das empresas sobre seus esforços de inovação tecnológica, organizados em conjunto com as principais práticas bem-sucedidas e prescrições, de acordo com vários autores, um quadro de quatro fatores de inovação tecnológica, onde cada fator contém seis perguntas e a partir deles o nível de maturidade da empresa é ranqueada em até 4 estágios:

- Canais de informação eficazes: têm influência sobre a capacidade de aprendizagem das empresas através da troca de conhecimento entre os diversos agentes colaborativos como: institutos, universidades, clientes, fornecedores, etc., para atividades de inovação traz benefícios à medida que apresentam soluções mais expressivas, com um desenvolvimento de produto mais refinado, do que aqueles desenvolvidos apenas por esforços individuais;
- Estratégia de diferenciação de produto: esta estratégia garante à empresa a possibilidade de criar algo único no mercado industrial. Muitos métodos podem se unir a esta estratégia, como projeto do produto, tecnologia, produtos encomendados, rede de fornecedores, etc. Uma demanda organizacional desta estratégia é uma forte coordenação entre pesquisa, desenvolvimento de produtos e marketing, incluindo também o uso de softwares, uma vez que os avanços tecnológicos estão envolvidos nela;
- Capacidade de implementar inovação: está diretamente associada à capacidade tecnológica e industrial das empresas, caracterizada por: disponibilidade das máquinas, equipamentos e hardware, necessários para a implementação de novos produtos: normas, métodos, serviços técnicos e testes organizados para fazer inovação eficaz;
- Lançamento do novo produto: introduz a inovação tecnológica no mercado. Envolve a capacidade das necessidades de prospecção e

negociação de novos produtos, através de pesquisas de mercado e testes de mercado.

O setor da saúde exige investimentos contínuos para garantir que os produtos ou serviços sejam melhorados a partir de um ponto de vista tecnológico, através de novos materiais, equipamentos, ferramentas e a aplicação de métodos de gestão de processos. A aplicação de métodos tem se tornado cada vez mais importante para se ter um melhor aproveitamento de recursos e permitindo uma implementação mais rápida e mais eficiente dos processos de mudança. (AMARAL et al., 2010)

A pesquisa realizada por Amaral et al. (2010) propõe um modelo de diagnóstico médico de imagem raio-X no Brasil (Figura 5), da qual deriva de um modelo de referência primário e descreve como a informação conduz a ganhos em qualidade e melhorias. A estruturação do modelo para processo de radiodiagnóstico foi dividido em três fases: coleta de dados, definição do modelo *AS-IS* e validação do modelo. A fase de coleta de dados envolve a determinação da finalidade do modelo, que envolve a especificação, aplicação, como irá ser utilizado e nível de detalhe do modelo, que descreve a granularidade dos dados a serem recolhidos. A fase de definição do modelo *AS-IS* é um modelo da situação atual, o primeiro passo nesta fase é a seleção de ferramentas para serem utilizadas no desenvolvimento do modelo, esta é uma fase importante, pois a escolha de ferramentas adequadas podem tornar o processo de manutenção simples e consistentes. Por fim a fase de validação do modelo desenvolvido na segunda fase é avaliada por especialistas e profissionais diretamente ligados ao processo modelado, podendo ou não concordar com ele, todas as alterações sugeridas devem ser feitas de forma iterativa para uma nova validação até que o modelo seja aprovado sem alterações.

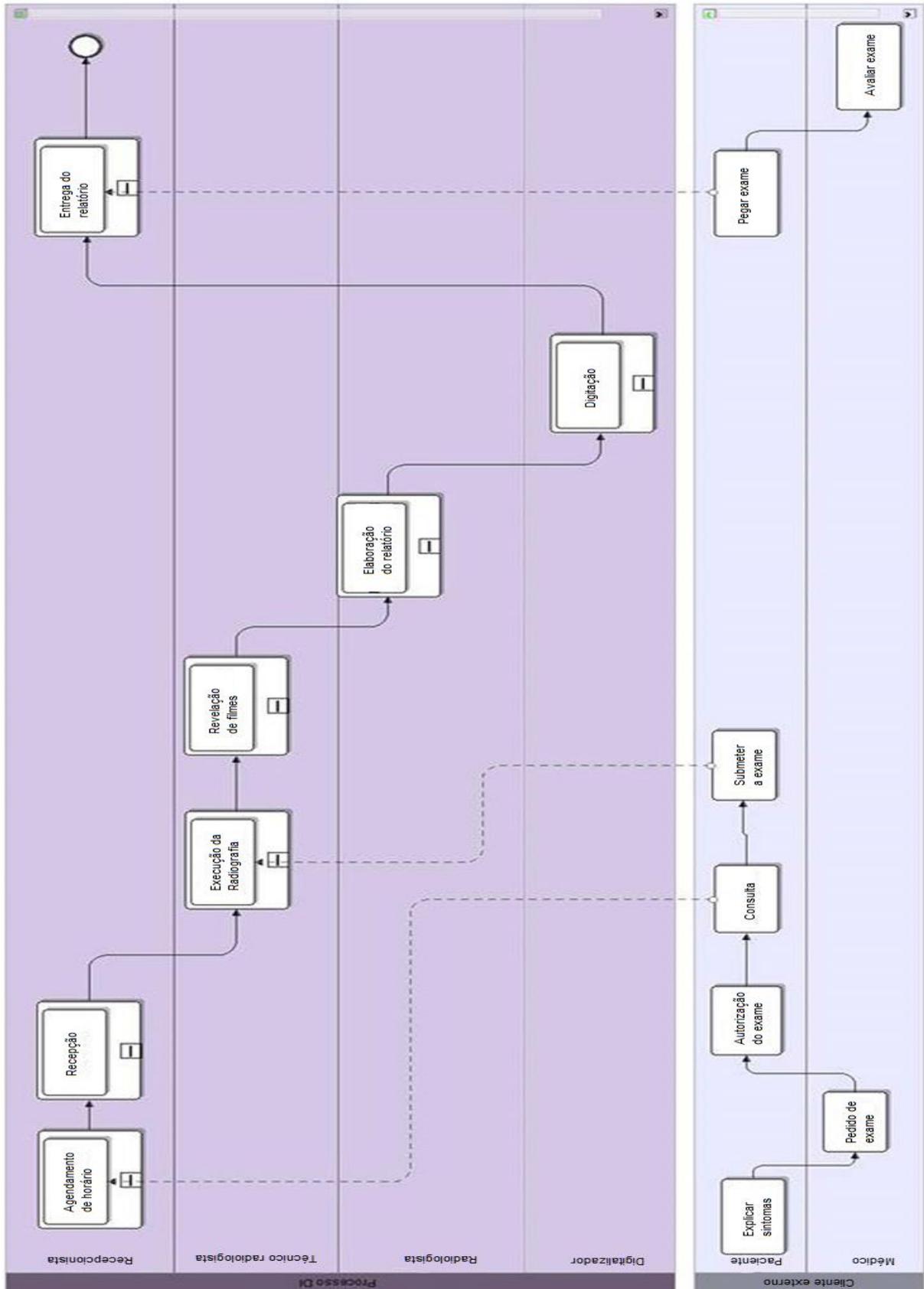


Figura 5 - Visão geral do processo de criação de imagens médicas
 Fonte: Adaptado de Amaral et al. (2010)

Toda empresa busca o sucesso de seus produtos e para isso é necessário uma estrutura de PDP organizada, seja para a criação de um novo produto, ou para melhorar um produto já existente, ou até mesmo melhorar um serviço, deixando-o mais rápido. Nos últimos cinco anos é nota-se que os modelos mais antigos ainda são usados, porém, são feitas melhorias que o mercado atual exige.

3 METODOLOGIA

A pesquisa iniciou com a necessidade de uma revisão sobre o PDP, com elementos importantes e recentes do meio acadêmico, para um entendimento sobre tendências que possam ser agregadas e (ou) avaliadas em uma empresa do estrato PMEs do sul do Brasil. Sendo a área de processo de desenvolvimento de produto (PDP) muito abrangente, primeiramente foram utilizadas as bases de dados Sciencedirect, Scopus e Scielo para pesquisa inicial de artigos sobre PDP e a partir deles, identificou-se as palavras-chave mais utilizadas pelos autores:

- Processo de desenvolvimento de produto;
- Gerenciamento de projeto;
- QFD (Desdobramento da Função Qualidade);
- Inovação tecnológica de produtos;
- Organização do trabalho;
- Abordagem multicritério;
- Melhoria de processos;
- Modelos de referência;
- Estrutura organizacional;
- Percepção de melhoria;
- Comportamento do consumidor;
- Projetos P&D.

Estas palavras-chave foram selecionadas para limitar a pesquisa e auxiliar na revisão.

Para a revisão propriamente dita foi utilizada apenas a base de dados ScienceDirect, pois representa vinte e cinco por cento da produção científica mundial, além de fazer parte da Elsevier que é uma das mais antigas e conceituadas editoras de literatura médica, ciência e tecnologia. (OLEGÁRIO; SANTOS, 2014)

A coleta dos artigos para a revisão de PDP utilizou-se das palavras-chave traduzidas para o inglês. Foi escolhida a palavra-chave: New Product Development (NPD) para ser a base da pesquisa para coleta de artigos. Para a pesquisa avançada na base de dados ScienceDirect foram utilizados os seguintes filtros: aba "All", "All Fields", "Journals", "All sciences" e "2010 to Present" (últimos cinco anos). Definidos os filtros e a palavra-chave base, a pesquisa se deu da seguinte forma: no

campo “Search for” foi realizada uma pesquisa utilizando somente a palavra-chave *new product development* e outra utilizando somente a sigla NPD, após isso a pesquisa foi feita aos pares, para isso foi utilizado o operador lógico *AND* para associar a palavra-chave base e sua sigla, com as outras onze palavras-chave, totalizando vinte e quatro combinações pesquisas. Após cada pesquisa realizada, os dados foram exportados no formato .RIS num total de 1237 artigos.

Após a coleta dos artigos foi usado o software JabRef 2.10 e importados os arquivos no formato .RIS com pesquisa NPD x *Reference Models* e *New Product Development* x *Reference Models*, evitando artigo duplicado. Foram usadas apenas estas combinações (37 artigos) pois o interesse na revisão era posicionar como estão os modelos atuais de PDP em relação aos modelos tradicionais.

Para uma melhor organização das referências bibliográficas utilizou-se do software gratuito JabRef 2.10, que foi utilizado para importar dados salvos no formato .RIS. As palavras-chave base foram adicionadas em uma aba e marcadas em cor amarelo, em seguida foram adicionadas as palavras-chave pesquisadas aos pares na mesma aba para que não houvesse artigos duplicados. Como os artigos das palavras-chave base estavam destacados, foi possível separar os artigos restantes em outra aba para que pudessem salvos no formato .BIB.

A revisão histórica foi baseada nos autores: Cooper, Clark, Fujimoto, Pahl, Beitz, Wheelwright, Ulrich, Rozenfeld et al. Todos estes autores foram citados no livro *Gestão de Desenvolvimento de Produto* por Rozenfeld et al. (2006), onde foram pesquisados os modelos e abordagens PDP de cada um deles e descritos em ordem cronológica.

Foi feita uma aplicação de PDP em um empresa de artefatos de alumínio, devido à grande importância do Arranjo Produtivo Local (APL) do alumínio para a região Sudoeste e até mesmo para o estado do Paraná. A importância do APL está relacionada ao desenvolvimento econômico e social da região, já que é uma aglomeração de empresas da mesma especialização produtiva que se localizam em um mesmo território, havendo ainda um vínculo de articulação interação, cooperação e aprendizagem mútua.

O Arranjo Produtivo Local (APL) do Sudoeste do Paraná conta com 40 empresas, que estão distribuídas nas cidades: Bom Sucesso do Sul, Coronel Vivida, Francisco Beltrão, Flor da Serra do Sul, Marmeleiro, Nova Prata do Iguaçu, Pato Branco e Realeza.

Para a aplicação na empresa estudada, foram planejadas duas visitas iniciais, uma para saber as necessidades da empresa e coletar informações. Na segunda visita, com base nas informações coletadas, foram apresentadas as possibilidades de trabalho de campo relativo ao PDP que poderia ser desenvolvido na empresa.

Como visto no item 2.1 da revisão bibliográfica, o PDP é aplicado para qualquer tipo de produto e para isso, a literatura propõe várias metodologias para o desenvolvimento de novos produtos e cabe às empresas encontrar ou se adequar a que melhor se adapte à sua realidade. (PINTO et al., 2014)

Zuin e Carrer (2010) fizeram um estudo do PDP de uma empresa da cadeia de produção de trigo, onde foi utilizado a metodologia voltada para área alimentícia de Zuin e Aliprandini (2006) e utilizaram como instrumento de diagnóstico um roteiro semiestruturado a partir desta metodologia. As categorias temáticas foram: dados gerais da empresa, estrutura do processo de desenvolvimento de produto, gestão do processo de desenvolvimento de produto, resultados do processo de desenvolvimento de produto.

O método utilizado por Zuin e Carrer (2010) foi muito semelhante ao escolhido para a aplicação na empresa estudada pois, o instrumento utilizado na empresa estudada também foi questionário semiestruturado. Este questionário foi baseado em Rozenfeld *et al.* (2006) e a partir deste, foi elaborado o modelo para a empresa. O questionário contém perguntas relacionadas às atividades realizadas ou não pela empresa. Estas perguntas estão divididas em cinco etapas, sendo elas: uma etapas com o objetivo de se obter dados gerais da empresa contendo 10 questões, outra etapa de atividades genéricas contendo 5 questões e as outras três etapas relacionadas de uma forma mais direta ao PDP da empresa, dividido pelas três macro-fases de Rozenfeld *et al.* (2006): pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento contendo 19 questões, totalizando 33.

O Quadro 1 mostra as questões relacionadas ao PDP da empresa estudada, com as macro-fases/etapas e fases a que pertencem, excluindo as questões sobre dados gerais da empresa, entretanto o instrumento original completo pode ser visto no Anexo A.

(continua)

Questão	Macro-fase / Etapa	Fase
Que indicadores de viabilidade econômica a empresa utiliza?	Atividades genéricas	Monitorar viabilidade econômico-financeira
A empresa tem momentos, etapas ou reuniões para avaliar um projeto de um produto novo ou variação que está em andamento? Com que frequência?	Atividades genéricas	Avaliar/Aprovar fase
As ações/atividades relacionadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação dos existentes são documentadas	Atividades genéricas	Documentar decisões tomadas e registrar lições aprendidas
Como é evitado que ações “que deram errado” no passado voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação não sejam “tentadas de novo”?	Atividades genéricas	Documentar decisões tomadas e registrar lições aprendidas
Ações “que deram certo” no passado voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação podem ser reutilizadas?	Atividades genéricas	Documentar decisões tomadas e registrar lições aprendidas
Existem na empresa atividades que possam ser consideradas como planejamento estratégico de produtos? Explicar.	Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico de produtos
De que forma as idéias de novos produtos ou variações surgem dentro da empresa	Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico de produtos
Existem reuniões onde o objeto de discussão é o portfólio de produtos? Com que frequência?	Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico de produtos
Com relação as questões anteriores, existem documentos que formalizam essas questões ou atividades? Como esses documentos são encaminhados dentro da empresa?	Pré-desenvolvimento	Planejamento estratégico de produtos
Quais são as informações coletadas/utilizadas pela empresa voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação?	Desenvolvimento	Projeto informacional

Quadro 1 - Questões relacionadas ao PDP

(conclusão)

Questão	Macro-fase / Etapa	Fase
Que normas/padrões a empresa utiliza relativas aos produtos?	Desenvolvimento	Projeto informacional
Existe busca em bancos de patentes como fonte de inspiração para os produtos da empresa?	Desenvolvimento	Projeto informacional
Como as informações dos concorrentes são consideradas?	Desenvolvimento	Projeto informacional
Existe histórico de vendas dos produtos?	Desenvolvimento	Projeto informacional
O ciclo de vida dos produtos da empresa é analisado pela curva de vendas?	Desenvolvimento	Projeto informacional
Existem ações de <i>marketing</i> relativas aos produtos da empresa? Levam em conta o estágio de vida do produto?	Desenvolvimento	Projeto informacional
Existe coleta de dados junto aos clientes externos? De que forma?	Desenvolvimento	Projeto informacional
O time de projetos ou pessoas responsáveis tem especificações-meta claras do produto que está sendo desenvolvido?	Desenvolvimento	Projeto informacional
A empresa possui documentos ou relatórios de acompanhamento do desempenho das vendas dos produtos?	Pós-desenvolvimento	Acompanhar produto e processos
Existe alguma forma de receber as reclamações ou <i>feedback</i> dos usuários ou clientes dos produtos da empresa?	Pós-desenvolvimento	Acompanhar produto e processos
A satisfação do cliente é avaliada de alguma forma?	Pós-desenvolvimento	Acompanhar produto e processos
A “voz” dos clientes de alguma forma oportuniza/ocasiona ações ou projetos de melhoria nos produtos	Pós-desenvolvimento	Acompanhar produto e processos
Em que momento ou como um produto deixa de ser produzido na empresa?	Pós-desenvolvimento	Descontinuar o produto

Quadro 1 - Questões relacionadas ao PDP**Fonte: Autoria própria**

A Figura 6 mostra somente as questões relacionadas com as respectivas fases, além disso, é importante ressaltar que a etapa de atividades genéricas são aplicadas em todas as fases do modelo PDP.

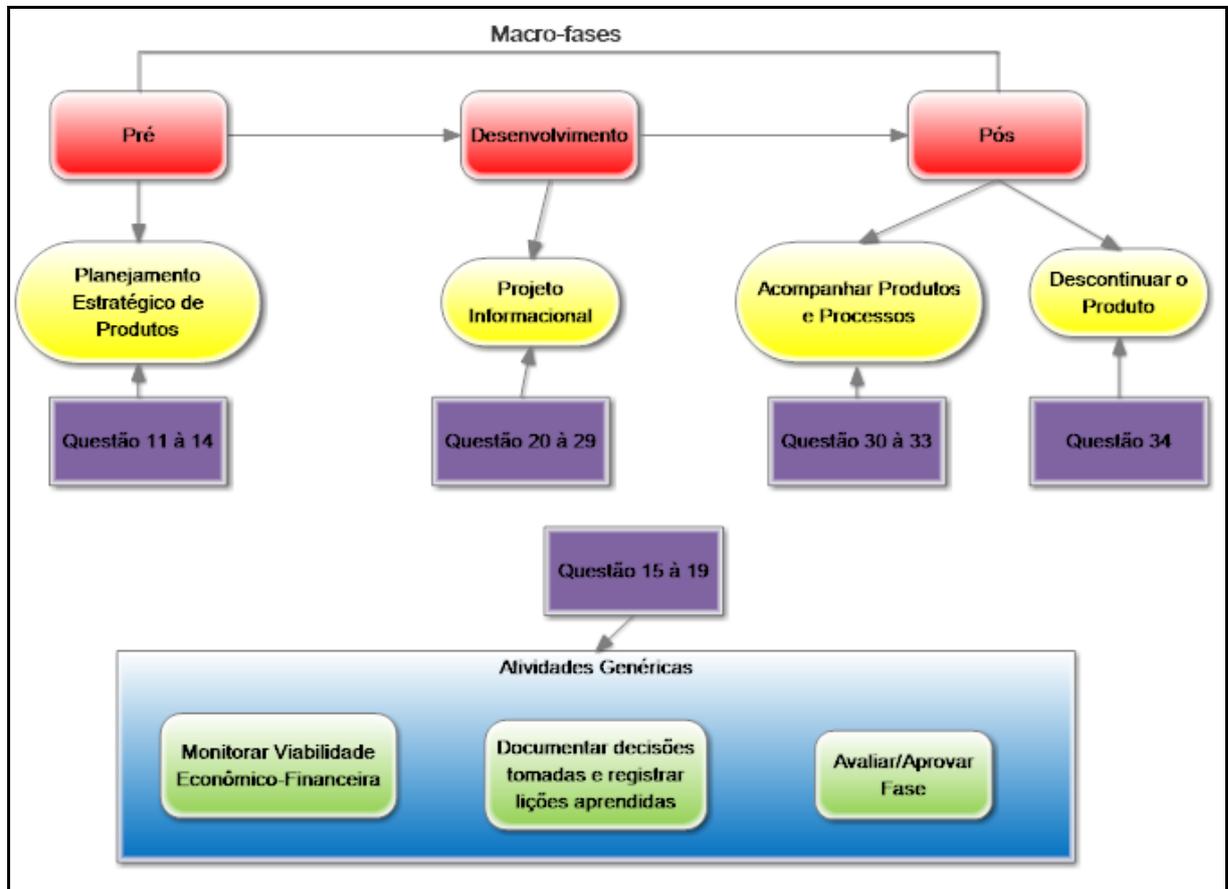


Figura 6 - Questões do instrumento diagnóstico dispostas no modelo geral PDP
Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

4 EMPRESA ESTUDADA: CENÁRIO ATUAL DO PDP

A empresa estudada foi fundada no ano de 2000, possui 102 funcionários, seus principais clientes da empresa são atacadistas do ramo porta a porta, seus produtos são vendidos para região sul, sudeste, centro oeste e parte do nordeste, além disso a empresa ainda tem uma média de venda mensal de 19.120 itens ou conjuntos.

A primeira visita ocorreu em 09/04/2015. O representante da empresa é Wilian Mariani responsável pela produção, onde foi exposto que a empresa não possui um setor formal de desenvolvimento de produtos. A segunda ocorreu em 25/05/2015 e o pesquisador foi recebido pelo diretor comercial Márcio Colombo que sugeriu que fosse realizado um modelo de PDP adaptado à realidade e necessidades da empresa, à luz da literatura.

Como dito na metodologia, foi utilizado um questionário semiestruturado que foi respondido pelo diretor comercial da empresa durante as visitas realizadas a partir do dia 21 de julho de 2015. O cronograma completo pode ser visto no Quadro 2. As respostas dadas pela empresa foram analisadas pelo pesquisador e discutidas junto ao orientador e os resultados das visitas estão relatados na seção 4.

(continua)

Visita	Datas de Visitas	Objetivo da Visita
1	09/04/2015	Saber as necessidades da empresa e coletar informações
2	25/05/2015	Apresentar propostas para aplicação no TCC2
3	21/07/2015	Questões 1 à 10 do diagnóstico do PDP
4	28/07/2015	Questões 11 à 14 do diagnóstico do PDP
5	06/08/2015	Questões 15 à 19 do diagnóstico do PDP

Quadro 2 - Cronograma de visitas à empresa estudada

(conclusão)

Visita	Datas de Visitas	Objetivo da Visita
6	03/09/2015	Questões 20 à 29 do diagnóstico do PDP
7	28/09/2015	Questões 30 à 33 do diagnóstico do PDP

Quadro 2 - Cronograma de visitas à empresa estudada

Fonte: Autoria própria

4.1 DADOS GERAIS DA EMPRESA

O instrumento de diagnóstico do PDP contém dez questões relacionadas aos dados gerais da empresa, onde a empresa respondeu algumas questões básicas como: número de funcionários, tempo em que está no mercado e o portfólio da empresa. Nas conversas realizadas com o diretor comercial Márcio Colombo foi possível ter um quadro mais atualizado do portfólio da empresa (Quadro 3).

(continua)

Item	Produto	Dimensão (cm)	Cor
1	Caçarola Aliança 8L	28	Preto Craqueado
2	Caçarola Aliança 9,5L	30	Preto Craqueado
3	Caçarola Aliança 11,5L	32	Preto Craqueado
4	Caçarola Aliança 17L	36	Preto Craqueado
5	Caçarola Aliança 24L	40	Preto Craqueado
6	Conjunto de Caçarolas Antiaderentes 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Cereja/Preto
7	Conjunto de Caçarolas Vision 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Cobre Craqueado
8	Conjunto de Caçarolas Vision 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Preto Craqueado
9	Conjunto de Caçarolas Vision 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Vermelho

Quadro 3 - Portfólio da empresa estudada

(conclusão)

10	Conjunto de Caçarolas Vision 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Vermelho Verniz
11	Conjunto de Caçarolas Vision 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Violeta Verniz
12	Conjunto de Caçarolas Aliança Plus 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Cobre Craqueado
13	Conjunto de Caçarolas Aliança Plus 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Preto Craqueado
14	Conjunto de Caçarolas Aliança Plus 5 Peças	16 / 18 / 20 / 22 / 24	Vermelho
15	Panela de Pressão Aliança 5L	24	Cobre Craqueado
16	Panela de Pressão Aliança 5L	24	Preto Craqueado
17	Panela de Pressão Aliança 5L	24	Vermelho Verniz
18	Panela de Pressão Aliança 5L	24	Violet Verniz
19	Conjunto de Assadeiras Tropical 5 Peças	30x21,7x5 33,4x23,5x5,5 37,5x26,5x6 41,5x29,5x6,5 46,5x32,5x6,5	
20	Conjunto de Assadeiras Tropical 4 Peças	30x21,7x5 33,4x23,5x5,5 37,5x26,5x6 41,5x29,5x6,5	

Quadro 3 - Portfólio da empresa estudada

Fonte: Autoria própria

Outra questão abordada nesta etapa era para a empresa dizer que tipo de projetos eles desenvolviam, sendo eles: radical, projetos plataforma, projetos incrementais e projetos *follow source* (seguir a fonte).

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) os projetos radicais envolvem mudanças significativas no projeto do produto ou de um processo já existente, havendo assim a

possibilidade da criação de uma nova categoria ou família de produtos, além disso neste tipo de projeto, são inseridas novas tecnologias e materiais onde é necessário também um processo de manufatura inovador. Os projetos plataforma também possuem grandes alterações no projeto dos produtos ou do processo, porém, sem a introdução de novas tecnologias ou materiais. Os projetos incrementais envolvem projetos que criam produtos e processos derivados ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes. Por fim os projetos *follow source* são projetos que chegam da matriz ou de outras unidades do grupo ou de clientes, onde não é requerido alterações significativas da unidade local que irá adequar o projeto e produzir o produto.

Na visão da empresa seus projetos são radicais e *follow source*. Segundo eles, esta visão que os projetos desenvolvidos pela empresa são radicais se dá pelo fato de que neste tipo de projeto requer um processo de manufatura inovador, pois na empresa o setor de engenharia desenvolve as máquinas que serão usadas para seus produtos.

Em partes esta visão não está errada, pois o desenvolvimento de máquinas para a produção dos produtos é uma característica de projetos radicais, porém, a empresa não inclui as outras características necessárias, como a introdução de novas tecnologias ou materiais, criação de uma nova categoria ou família de produtos.

A empresa também entende que possui projetos *follow source*, pois estão sempre em busca de melhorar seus produtos através do *feedback* de seus clientes. Como a essência deste tipo de projeto é receber projetos da matriz ou de outras unidades do grupo, o posicionamento do pesquisador foi contra a opinião da empresa, além disso é necessária a validação do processo, de equipamentos e ferramentas, a produção do lote piloto para então ter o início da produção.

Análise geral sobre a classificação dos projetos realizados na empresa estudada: pode-se dizer que a empresa possui projetos incrementais, pois são projetos com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes, com o objetivo de reduzir o custo de um produto e projetos com inovações incrementais nos produtos e processos, estender sua aplicabilidade e ciclo de vida do produto.

Com relação a parceiros do desenvolvimento colaborativo de produtos (Figura 7) foi dada 8 opções para que a empresa escolhesse a qual elo da cadeia de suprimentos se enquadrava: montador, fornecedor de equipamentos e ferramental,

fornecedor de primeiro nível, fornecedor de segundo nível, fornecedor de *commodities*, fornecedor de matéria-prima, fornecedor de tecnologia e fornecedor de serviços.

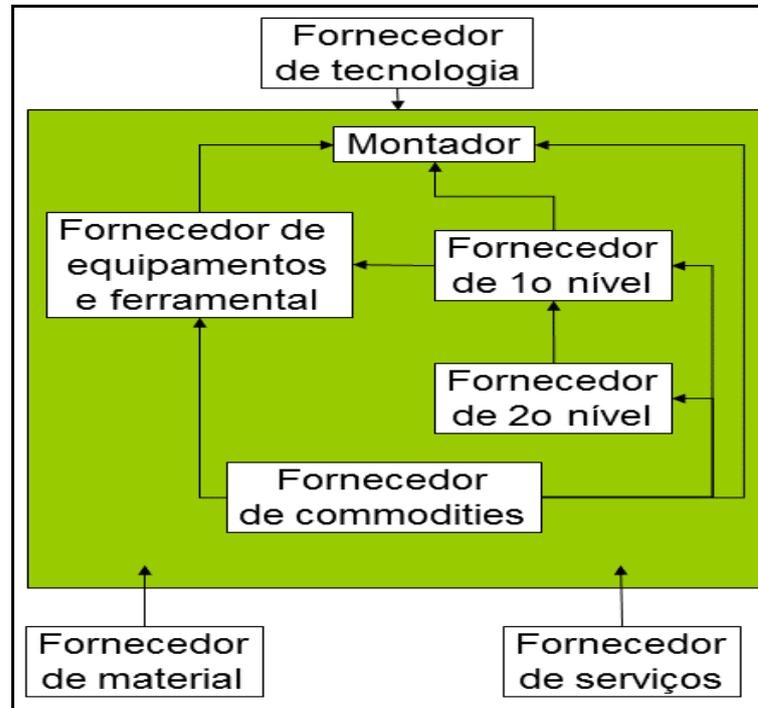


Figura 7 - Tipos de parceiros dentro de uma mesma cadeia de suprimentos
Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) o elo montador fornece seus produtos para o mercado de consumo final e possui contato com os consumidores. O fornecedor de equipamentos e ferramental é semelhante ao montador porém seu produto é o meio de produção de um cliente final. O fornecedor de primeiro nível fornece sistemas que fazem parte de um produto final de um montador ou fornecedor de equipamentos. O fornecedor de segundo nível fornece subsistemas ou componentes que fazem parte dos produtos dos fornecedores de primeiro nível. O fornecedor de *commodities* fornece sistemas ou componentes padronizados no mercado, ou seja, as características básicas são definidas por normas seguidas por todas as empresas que atuam no setor e o nível de qualidade semelhante. Fornecedor de matéria-prima é frequentemente tratado como um de *commodities*, porém, com o surgimento de materiais especiais, por exemplo, estas empresas podem participar do PDP nas especificações dos requisitos do produto. O fornecedor de tecnologia desenvolve a tecnologia que irá ser incorporada os

produtos dos parceiros da cadeia de suprimentos, este tipo de fornecedor possui normalmente um centro de pesquisa de desenvolvimento. Por fim o fornecedor de serviços é contratado para serviços de desenvolvimento e também para serviços envolvidos com a manufatura do produto final.

A empresa entende que se encaixam como fornecedor de equipamentos e ferramental e montador. Esta visão da empresa está correta já que no caso de fornecedor de equipamentos de ferramental, a empresa desenvolve as máquinas que são utilizadas na produção de seus produtos. No caso de montador, a empresa também está correta já que eles fornecem seus produtos para consumo final.

Para o desenvolvimento de seus produtos, a empresa estudada conta com doze pessoas que estão envolvidas de alguma forma, sendo duas do setor comercial, duas do setor de engenharia, duas do setor de produção e seis do setor de manutenção.

Nesse sentido a empresa busca informações junto aos clientes sobre possíveis necessidades, desejos e a busca em novos produtos lançados no mercado através de viagens para outras regiões, a partir do levantamento destes dados, é feita uma ficha com as ideias ou necessidades de um produto e é passada para o setor de engenharia, que irá fazer o desenho do produto, para então ser feita uma análise de viabilidade econômica e necessidade de equipamentos e ferramental. Após isso é estudado os resultados obtidos e é feita uma análise do mercado para então decidir lançar ou não o produto. Este método está exposto na Figura 8.

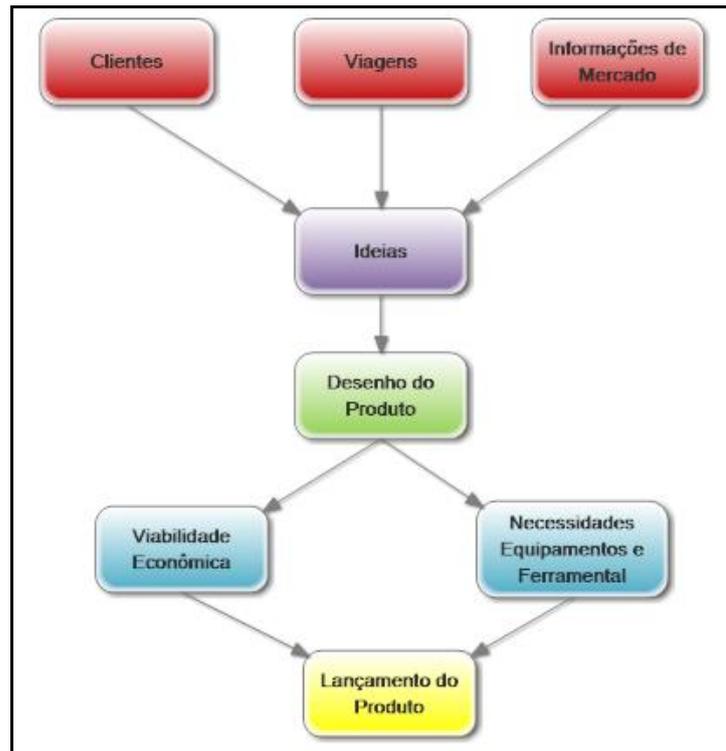


Figura 8 – Método informal do PDP da empresa estudada
Fonte: Autoria própria

4.2 PRÉ-DESENVOLVIMENTO

Para Reame Junior *et al.* (2007) liga os objetivos da empresa com os projetos desenvolvidos nela. Nesta macro-fase entram o planejamento estratégico da empresa e do produto, envolvendo o gerenciamento de portfólio de projetos e avaliações dos projetos escolhidos. O custo das mudanças ao final de cada projeto é sempre maior do que no início do desenvolvimento, por este motivo, um bom planejamento nas fases iniciais pode gerar um diferencial competitivo para a empresa.

O instrumento de diagnóstico do PDP aborda sobre o planejamento estratégico dos produtos desenvolvidos, e segundo a empresa é feito um planejamento anual de lançamentos de novos produtos, estimando a data e a quantidade de vendas esperadas, além disso são feitas reuniões semanalmente para o acompanhamento dos projetos em andamento, e reuniões mensalmente onde o objetivo é a discussão do portfólio. A empresa possui uma média de oito meses desde a ideia até o lançamento de um novo produto.

As ideias são essenciais no desenvolvimento ou melhoria de um novo produto e para a empresa essas ideias partem principalmente de seus clientes (Figura 8), vale lembrar que os clientes são do ramo porta a porta, portanto, são eles que recebem o *feedback* dos clientes finais e repassam para a empresa. São feitas fichas para as novas ideias onde são colocadas o que eles esperam do produto, quanto esperam faturar, cor, entre outras características.

4.3 ATIVIDADES GENÉRICAS

Existem atividades que se repetem em todas as fases do desenvolvimento de produtos, como os *gates*, com critérios definidos bem definidos, monitoramento de viabilidade econômica, documentação das decisões tomadas e lições aprendidas (REAME JUNIOR *et al.*, 2007)

A empresa analisa a viabilidade econômica de seus projetos utilizando Valor Presente Líquido (VPL) e o *Payback*. A segunda opção é a normalmente usada, já que é um método de avaliação mais adequado para quando se tem um alto risco ou instabilidade, como a empresa depende de seus representantes para que receba um bom retorno, este método passa mais segurança para a empresa e por isso é o mais adequado dentre os citados.

Como foi dito na seção 4.2 a empresa busca fazer reuniões semanalmente para seus projetos em andamento e nestas reuniões são discutidas as etapas para a elaboração de um produto e o tempo para a execução das mesmas, são estabelecidos também datas limites para cada etapa e ao final de cada uma são realizadas reuniões para tratar da viabilidade econômica.

Com relação a documentação, as atividades relacionadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto são documentadas através de atas. As atividades que já foram utilizadas pela empresa e que obtiveram sucesso no passado podem ser reutilizadas eventualmente, porém, não são documentadas. O grande problema está nas atividades que não obtiveram sucesso, pois elas também não são documentadas e com isso podem ser reutilizadas, causando prejuízo a empresa.

4.4 DESENVOLVIMENTO

Nesta macro-fase estão inseridas as fases de projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto. Todas as fases buscam um detalhamento das informações técnicas, comerciais e de produção, envolvendo desenho técnico, protótipos, homologações, registros, parcerias com fornecedores e processos de produção. (REAME JUNIOR *et al.*, 2007)

O instrumento de diagnóstico utilizado na empresa utilizou somente a fase de projeto informacional com questões abordando desenvolvimento e melhoria de produtos, ciclo de vida, normas, patentes, concorrentes, histórico de vendas, *marketing*, coleta de informações junto aos clientes e definição de especificações-meta dos produtos.

Sempre em busca de melhorar ou desenvolver novos produtos para se manter firme no mercado, a empresa coleta várias informações para auxiliar nesse aspecto como: *feedback* de clientes, cores, modelos, acessórios, deficiências de concorrentes, ideias aleatórias e *brainstorming* que seria reuniões para novas ideias e soluções.

A norma seguida pela empresa é a ABNT 13723-1 (Aparelho doméstico de cocção a gás Parte 1: Desempenho e segurança) que fixa as características de construção e desempenho, requisitos e métodos de ensaio para segurança e identificação de aparelhos domésticos de cocção a gás, embutíveis e não embutíveis.

Com relação a informações relacionadas a coleta de informações para melhorar ou desenvolver novos produtos, a empresa afirma que realiza busca em banco de patentes como fonte de inspiração, também coletam dados junto aos seus representantes e realizam a análise de produtos de concorrentes.

No que diz respeito a ciclo de vida dos produtos, a empresa mantém um histórico de vendas mensal de cada produto, por valor, quantidade, representante, região, estado. Além disso, é feita a análise da curva de vendas (Figura 9), assim quando a curva entra em declínio o produto é retirado ou é realizada alguma melhoria para estender o seu ciclo de vida.

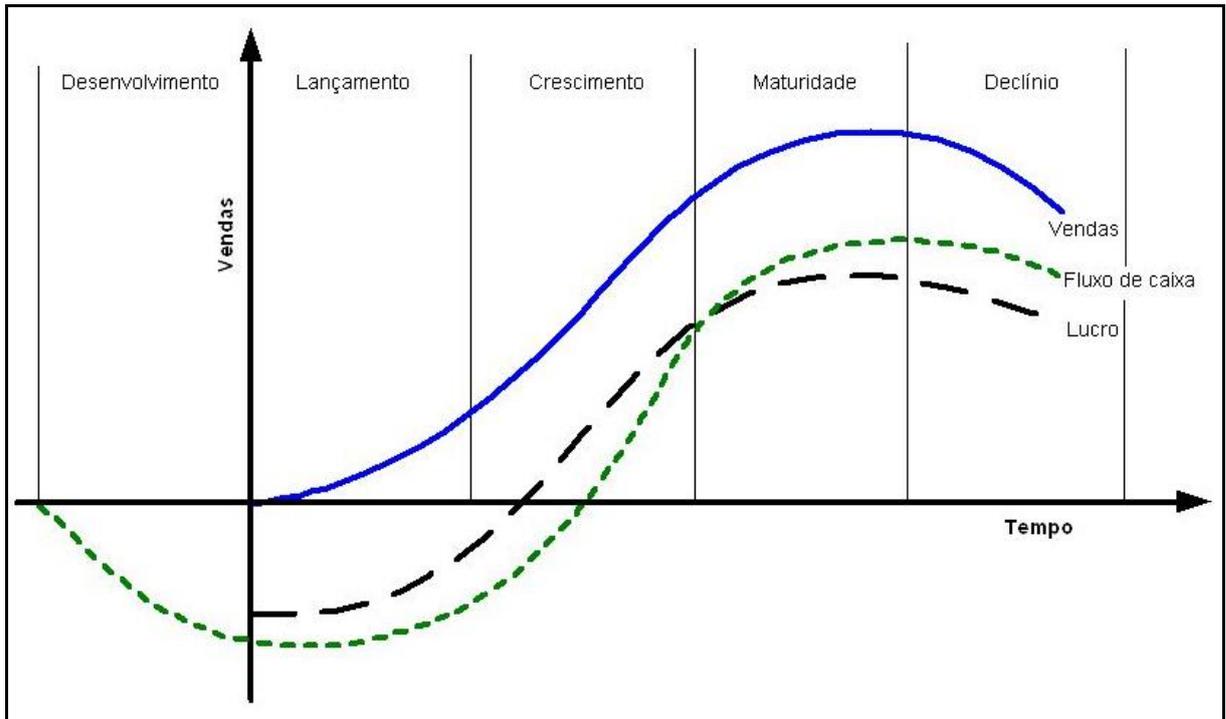


Figura 9 - Ciclo de vida segunda a evolução das vendas do produto
 Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

Ações de *marketing* são essenciais para o sucesso do produto de uma empresa, pois é necessário entender as necessidades de seus clientes, assim, em um mercado cada vez mais competitivo, seu produto venderá mais que do concorrente, além disso, outra ação importante de *marketing* é a comunicação, portanto, realizar a propaganda e publicidade de seus produtos também é necessário e isso a empresa ainda não realiza.

Segundo a empresa é desenvolvido uma ficha com as especificações-meta do produto que está sendo desenvolvido. O setor comercial traz a ideia com as especificações básicas, após isso vai para o setor de engenharia para realização do desenho e análises e é feita uma reunião com o time de projetos para o desenvolvimento do produto.

4.5 PÓS-DESENVOLVIMENTO

Nesta macro-fase é realizado o acompanhamento do ciclo de vida do produto, pode existir a preocupação com a avaliação do seu desempenho no mercado, sua retirada e quais processos de melhoria podem ser implantados. (REAME JUNIOR *et al.*, 2007)

A empresa realiza o acompanhamento do desempenho de vendas mensalmente utilizando o software Excel, que realiza uma busca no banco de dados do sistema ERP, que é uma plataforma desenvolvida para incorporar vários departamentos de uma empresa para armazenamento de informações.

A satisfação de seus clientes é muito importante para a empresa, e ela é avaliada através de seus representantes ou do contato direto com clientes, além disso, todas as melhorias em seus produtos foram através do *feedback* de seus clientes, as reclamações feitas pelos clientes são registradas com o problema e a solução dada para ele.

Quando a curva de vendas de um produto fica abaixo do esperado ou da viabilidade de produção por um período pré-determinado ele deixa de ser produzido pela empresa.

5 MODELO DE PDP PROPOSTO À EMPRESA ESTUDADA

Nesta seção será proposto um modelo de PDP para a empresa estudada utilizando como base o modelo geral de Rozenfeld *et al.* (2006), será avaliado o nível de maturidade do PDP da empresa, estrutura organizacional do PDP e modelo de transformação do PDP proposto.

5.1 NÍVEL DE MATURIDADE DO PDP

Os níveis de maturidade servem para identificar o nível de evolução de uma empresa, apresentando as atividades que devem estar formalizadas e implantadas em cada um dos níveis. (REAME JUNIOR *et al.*, 2007)

Rozenfeld *et al.* (2006) divide em cinco níveis de maturidade, sendo eles: básico, intermediário, mensurável, controlado e melhoria contínua. Os níveis básico e intermediário são subdivididos em subníveis com as melhores práticas, que são aplicadas e agrupadas por áreas de conhecimentos. O Quadro 4 indicam as melhores práticas que pertencem a cada um desses subníveis.

Pode-se observar que algumas atividades não puderam ser verificadas, por falta de experiência do pesquisador, porém com as informações que puderam ser obtidas foi possível observar que a empresa possui muitos itens do nível básico e o nível intermediário parcial, assim foi designado à empresa estudada um PDP em transição do nível básico para o intermediário.

práticas dos subníveis anteriores e contém atividades relacionadas a engenharia de processo, produção e suprimentos. O subnível 1.4 engloba os subníveis anteriores e contém atividades relacionadas a gestão de projetos e custos

Nível intermediário: Neste nível as atividades são padronizadas e seus resultados previsíveis, e ainda são utilizados métodos e ferramentas consagradas de desenvolvimento de produtos. O subnível 2.1 representa um aumento de conhecimento na área de engenharia do produto, o planejamento do projeto torna-se mais sofisticado, pois é feita a análise de risco e procedimentos de qualidade. O subnível 2.2 são descritas atividades relacionadas ao *marketing* e qualidade, a gestão do portfólio é realizada de forma integrada ao planejamento estratégico da empresa. O subnível 2.3 contém atividades relacionadas a engenharia de processo, produção e suprimentos, neste subnível acontece uma integração com os parceiros da cadeia de suprimentos (Figura 7), desde as primeiras fases do desenvolvimento. O subnível 2.4 contém atividades relacionadas a gestão de projetos, custos e meio ambiente, neste subnível é feito o monitoramento contínuo de custos, os volumes e preços previstos são constantemente reavaliados, os riscos de projeto também são monitorados, o gerenciamento de mudanças de engenharia são controladas e há um sistema para apoiar a sua realização e o desenvolvimento sustentável é considerado quando se define também o plano de fim de vida.

5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PDP

A empresa tem seu PDP conduzido pelos setores comercial, engenharia, produção e manutenção, totalizando 12 pessoas. Entende-se que, dado o nível de maturidade, existe número suficiente de pessoal para a estruturação de um setor de desenvolvimento de produtos e formação do time de projeto e condução do PDP. No momento não se dispõe de informações detalhadas sobre a formação técnica/gerencial desses colaboradores.

No entanto, com base no Quadro 5, sugere-se que a empresa avalie a situação atual e que procure integrar um subconjunto mínimo dos papéis apresentados, utilizando para isso o detalhamento de cada elemento.

(continua)

Papel	Descrição
Membros da diretoria	São os patrocinadores do PDP e definem as estratégias que norteiam o planejamento estratégico do produto, podendo participar das revisões de fase.
Gerente funcional	Responsável por uma função específica da empresa como: financeira, vendas, <i>marketing</i> , engenharia, laboratórios de protótipos, oficinas, assistência técnica, suprimentos e produção.
Responsável pela engenharia	Responsável pelos recursos de engenharia a serem utilizados pelos projetos de desenvolvimento.
Gerente de projetos	Responsável por um projeto específico de desenvolvimento e líder de um time de desenvolvimento. Deve ter habilidades e conhecimentos de gestão de projetos.
Especialistas	Pessoas de determinadas áreas funcionais da empresa ou mesmo de empresas de consultoria que possuem um domínio sobre tecnologias empregadas do produto e processo de fabricação, ou sobre métodos de trabalho (cálculo estrutural, injeção plástica, sistemas de controle, etc).
Parceiros	Pessoas de empresas parceiras, que podem contribuir nas mais diversas áreas de conhecimento.
Time de planejamento	Responsável pelo desdobramento do planejamento estratégico do portfólio de produtos da empresa. Pode ser constituído pelos membros da diretoria ou gerentes funcionais.
Time de desenvolvimento	Responsável por um projeto específico de desenvolvimento. Pode envolver pessoas de diversas áreas da empresa, especialistas, assim como parceiros.
Time de avaliação	Responsável por aprovar a continuidade do projeto após uma revisão da fase. Membros da diretoria, gerência, especialistas e convidados podem fazer parte deste time.

Quadro 5 - Papéis principais das pessoas envolvidas no PDP

(conclusão)

Papel	Descrição
Time de acompanhamento do produto	Responsável pelo produto ao longo do seu ciclo de vida (pós-desenvolvimento). Os integrantes não se dedicam intensamente ao produto, mas detêm o conhecimento sobre o produto desenvolvido e podem ser chamados para analisar situações de desvio e propor mudanças

Quadro 5 - Papéis principais das pessoas envolvidas no PDPFonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

5.3 MODELO DE TRANSFORMAÇÃO DO PDP PROPOSTO

Como o modelo geral de Rozenfeld *et al.* (2006) é voltado para máquinas e equipamentos e os produtos da empresa estudada são de baixa complexidade e seus projetos são essencialmente incrementais, o modelo para a transformação do PDP na empresa (Figura 10) foi buscando a simplificação, relatando as atividades que são essenciais que a empresa desenvolva. Juntamente com a utilização de indicadores de desempenho (seção 5.4) espera-se que a empresa tenha a capacidade para passar para o nível de maturidade mensurável.

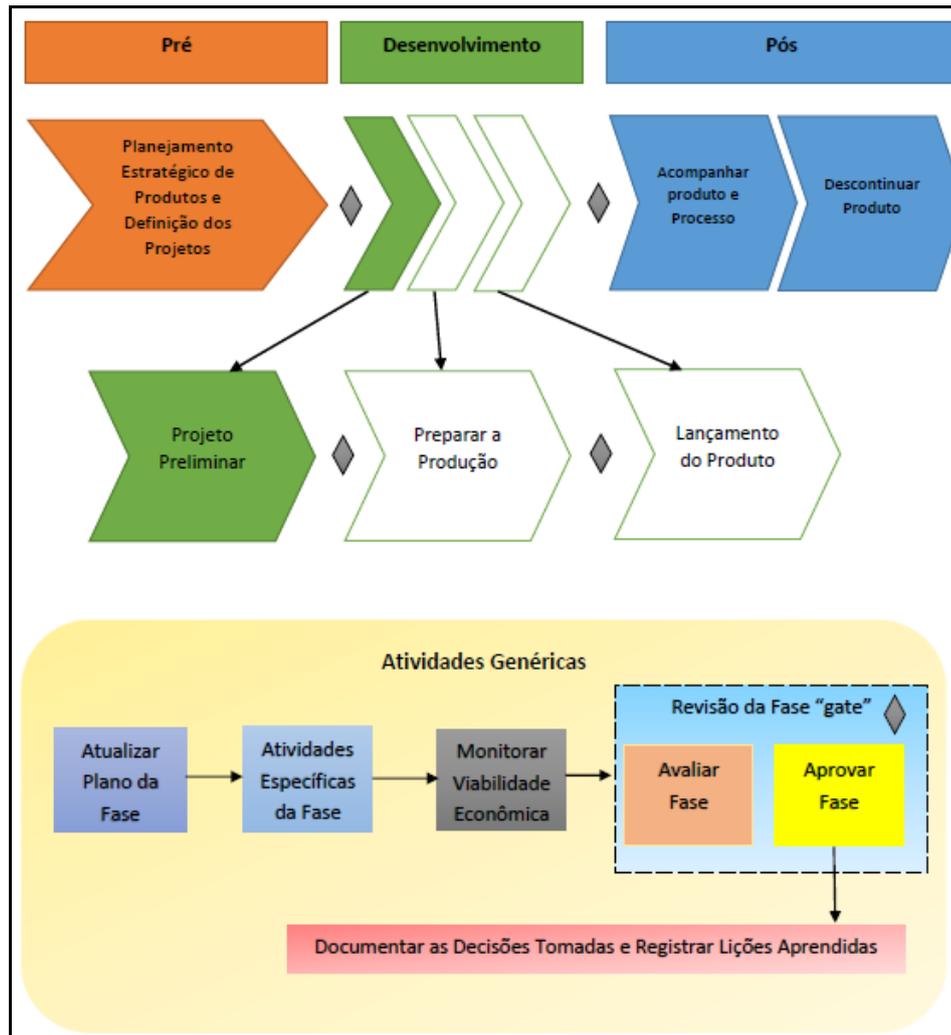


Figura 10 - Modelo proposto para a empresa estudada
Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

5.3.1 Atividades Genéricas

São atividades que se repetem em todas as fases do desenvolvimento de um produto, são elas: atualizar plano da fase, atividades específicas da fase, monitorar viabilidade econômica, avaliar fase, aprovar fase, documentar as decisões tomadas e registrar lições aprendidas. (ROZENFELD *et al.*, 2006)

Segundo Suarez, Jung e Caten (2009) a atividade atualizar plano da fase contém atividades que serão executadas em cada fase e os resultados que se espera obter ao final delas. Ao fim de cada fase este plano deve ser atualizado e detalhado. As atividades específicas da fase são atividades que exclusivas de cada fase. Monitorar viabilidade econômica é desenvolvido na fase de planejamento e

definição de projeto um estudo de viabilidade econômica que será revisado e atualizado ao fim de cada fase de acordo com os resultados obtidos até então. Avaliar fase é feita uma avaliação baseada em algumas tarefas e a partir dela deve-se decidir pela implementação de ações corretivas, pela aprovação ou não da fase e ao final deve ser realizado um relatório para a equipe de avaliação. Aprovar fase é baseada no relatório de avaliação da fase com o intuito de dar ou não continuidade ao projeto. Juntas as atividades de avaliar fase e aprovar fase são chamadas de “*gates*” realizadas ao final de cada fase. Documentar as decisões tomadas e registrar lições aprendidas são realizadas também ao final de cada fase documentando tudo que foi obtido para que possa ser utilizado posteriormente no projeto ou em outros.

5.3.2 Planejamento Estratégico de Produtos e Definição dos Projetos

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) o objetivo do planejamento estratégico de produtos é obter um plano contendo o portfólio dos produtos da empresa utilizando um planejamento estratégico da unidade de negócios, isto é, uma lista descrevendo a linha de produtos e os projetos que serão desenvolvidos para auxiliar a empresa a atingir as metas estratégicas de negócio, este plano estratégico deve ser revisado de período em período. Para produtos que estão em comercialização, esse portfólio de produtos deve incluir uma previsão para retirada do mercado, já os produtos que serão desenvolvidos, é preciso conter uma primeira descrição de suas características e metas para o início do desenvolvimento, lançamento e retirada. Ao final desta fase, o portfólio de produtos deve ser analisado para ser feitas as mudanças necessárias, deve-se ainda verificar a viabilidade econômica do portfólio de produtos utilizando no mínimo *Payback*, TIR e VPL. Por fim, é aprovado o documento minuta de projeto, que é a proposta de um dos produtos do portfólio.

A partir das informações da minuta de projeto, a fase de planejamento de projeto absorve estas informações e designam às atividades e suas previsões de duração, orçamento, recursos e pessoal necessários para a execução do projeto, possibilidades de riscos e aos indicadores de desempenho que devem ser empregados.

Nesta fase é definido o escopo do produto e o escopo do projeto. O escopo do produto é composto por uma lista das características e funções que o produto deverá apresentar. Já o escopo do projeto define o conjunto de trabalhos que serão executados para construir e entregar o produto do projeto, utilizando informações do escopo e da descrição do produto. Deve-se ainda preparar um cronograma com as datas de início e fim das atividades, preparar um orçamento do projeto, analisar a viabilidade econômica do projeto e definir os indicadores de desempenho. Os indicadores de desempenho medem aspectos relacionados com o tempo, custo, e escopo dos projetos individuais, como: tempo de desenvolvimento, realização das atividades programadas conforme o planejamento, custo total do projeto, entre outros.

5.3.3 Projeto Preliminar

Esta fase integra características do projeto informacional, conceitual e detalhado de Rozenfeld *et al.*, (2006), para a empresa estudada. A partir das informações obtidas no planejamento e em outras fontes, deve ser feita uma revisão e atualização do escopo do produto, buscando novas informações para que ele fique o mais completo possível. É necessário também, definir o ciclo de vida, descrevendo os estágios que o produto passa, desde os primeiros esforços para realizar o produto, até o final do suporte pós-vendas através de uma descrição gráfica (Figura 9). As necessidades e requisitos dos clientes também devem ser levados em conta para que sejam definidas, juntamente com as informações atualizadas do escopo do produto, as especificações-meta e valores-meta do produto.

Nesta fase deve-se também definir a arquitetura do produto, analisar sistemas, subsistemas e componentes e definir a ergonomia e estética. A arquitetura é o esquema pelo qual os elementos funcionais do produto são arranjados em partes físicas e como essas partes interagem por meio de interfaces. O tipo de arquitetura que mais se encaixa para empresa estudada é a arquitetura modular em compartilhar componentes, já que um mesmo componente pode ser usado em diferentes famílias dos produtos, como por exemplo a alça das painéis, tampas. Nas análises de sistemas, subsistemas e componentes (SSCs) é necessário conhecer os

parâmetros (forma, dimensão, material e suas propriedades, etc.) críticos para o funcionamento do produto através de desenhos, questões de funcionamento, fabricação, montagem, desempenho, qualidade, custos, uso, descarte e outros. A partir disso é realizada a definição de parcerias de co-desenvolvimento, fornecedores, identificação dos possíveis processos de fabricação dos componentes e montagem do produto. Um fator muito importante é a ergonomia para que haja a facilidade do manuseio dos produtos e a estética pois a beleza do produto é o que irá atrair o consumidor para a compra. Depois disto deve-se escolher dentre as concepções geradas anteriormente, a melhor, comparando cada uma entre si.

A parte final desta fase é desenvolver e finalizar todas as especificações do produto para serem encaminhados à manufatura e às outras fases do desenvolvimento a partir da concepção que foi escolhida, fazendo as documentações finais e detalhadas, que compreender todos os desenhos dos SSCs com cotas e tolerâncias finais e a configuração final do produto.

São necessários a realização de testes através de protótipos para garantia da qualidade do produto, antes da sua produção, verificando a documentação, funcionalidade do produto, atendimento aos requisitos, atendimento a normas para a obtenção do certificado de homologação.

Deve-se ainda projetar a embalagem avaliando a distribuição do produto, definir as formas e sinalizações das embalagens, identificar e adequar a embalagens aos elementos críticos e projetar o processo de embalagem.

5.3.4 Preparação para a Produção

Esta é a fase que antecede o lançamento do produto e algumas atividades devem ser realizadas. Rozenfeld *et al.* (2006) diz que nesta fase é feita a produção do lote piloto, definição dos processos de produção e manutenção.

Para a produção do lote piloto a empresa deve verificar se possui todos os recursos necessários, no caso da empresa estudada, quando há a necessidade de recursos especiais, a própria empresa produz as máquinas para a realização da operação necessária. Após a instalação do novo recurso e da produção do lote

piloto, é necessário homologar o processo por meio das seguintes atividades: avaliar lote piloto, capacidade de processo.

O produto deve ser certificado avaliando as exigências de regulamentação, submeter ao cliente o processo de aprovação, avaliar serviços associados ao produto.

Ao final desta fase monitorar os indicadores de viabilidade econômica para correção, o mais rápido possível pois mesmo que todos os investimentos realizados, não se deve lançar um produto que não trará o retorno esperado.

5.3.5 Lançamento do Produto

A primeira atividade para o lançamento do produto é desenvolver processo de vendas criando catálogos, contratando pessoal de vendas e os treinando para que eles estejam capacitados para resolver todas as dúvidas dos clientes. O processo de distribuição também é muito importante para que o cliente seja atendido dentro de um prazo mínimo, seja através de acordos comerciais com distribuidores, contratação de pessoal para estar envolvido com a logística de distribuição.

É necessário também o desenvolvimento de um processo de atendimento ao cliente que tem como função manter o cliente satisfeito, oferecendo a ele um canal para expressar dúvidas e colocar reclamações. Além disso deve-se promover o *marketing* do produto preparando uma campanha publicitária, desenvolvendo propaganda, promoção de vendas logo após o lançamento, oferecendo desconto por exemplo.

Após estas atividades estarem prontas e houver a liberação para a produção, o produto pode ser lançado, podendo ser realizado um evento de lançamento. Com o produto já no mercado deve-se gerenciar os resultados, a aceitação inicial e a satisfação do cliente.

5.3.6 Acompanhar o Produto e Processo

Esta fase da início à macro-fase de pós-desenvolvimento do modelo geral de Rozenfeld *et al.* (2006) e tem como objetivo garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias, garantindo que a retirada cause o menor impacto possível aos consumidores, empresa e meio ambiente.

Nesta fase é feita a avaliação da satisfação do cliente através de relatórios de acompanhamento do desempenho do produto, reclamações e problemas e percebidos pelo cliente com o uso do produto. É necessário também monitorar o desempenho do produto na produção, do processo de produção, desempenho em vendas, monitorar avaliação econômica do produto, custo do produto, aspectos relacionados ao meio ambiente e através dos dados obtidos, elaborar um relatório contendo propostas para melhoras e apresentar na auditoria pós-projeto.

5.3.7 Descontinuar o Produto

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) esta fase não se inicia somente após o fechamento da fase de acompanhar o produto e o processo, elas podem estar em plena realização quando se inicia esta fase. A primeira atividade desta fase é realizar a análise e aprovar a descontinuidade do produto, no início do projeto foi estabelecida uma meta temporal para a vida do produto ou de lucratividade, porém, sabe-se que isto pode mudar e por isso esta análise leva em conta as implicações em termos econômicos, fornecimento de peças, imagem da empresa, produtos substitutos, participação no mercado, impacto no meio ambiente, etc.

Como a empresa estudada tem como seus produtos utensílios domésticos em alumínio, a descontinuidade do produto será normalmente por não apresentar mais vantagens e importância do ponto de vista econômico (volume e vendas, contribuição para o lucro, crescimento da empresa) ou estratégico (vantagem competitiva, participação no mercado). O modelo geral de Rozenfeld *et*

al. (2006) é um modelo voltado para bens de consumo duráveis e os de capital não intensivos, como máquinas e equipamentos e nesse caso é necessário que estes equipamentos sejam devolvidos a empresa para que seja cuidada da parte ambiental. A descontinuidade da produção só pode ocorrer quando não existir mais nenhuma programação de fabricação ou montagem do produto.

5.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DO PDP

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006) esse tipo de indicador monitora a produtividade do PDP avaliando o portfólio de produtos de maneira unificada, sem diferenciar os projetos individuais de desenvolvimento e preocupando-se com a contribuição desse processo aos objetivos estratégicos gerais da empresa. Os indicadores e seus valores são determinados normalmente durante o planejamento estratégico e tipicamente são atualizados ano a ano. O Quadro 6 mostra alguns exemplos de indicadores de desempenho e assim como na seção 5.2, espera-se que a empresa identifique os indicadores mais apropriados à sua estratégia.

(continua)

Indicador de desempenho	Valor
Porcentagem dos gastos em desenvolvimento sobre as vendas	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Porcentagem de vendas resultantes de novos produtos nos últimos 5 anos	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Porcentagem de vendas resultantes de novos produtos nos últimos 5 anos	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Quantidade de produtos lançados no ano	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Vendas no primeiro ano resultantes de novos produtos	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Retorno de investimento das inovações	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Porcentagem de produtos / projetos aceitos / rejeitados	Métrica a ser estabelecida pela empresa

Quadro 6 - Indicadores de desempenho do PDP

(conclusão)

Indicador de desempenho	Valor
Crescimento de gastos em desenvolvimento de novos produtos	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Faturamento sobre pessoal de desenvolvimento	Métrica a ser estabelecida pela empresa
Média de produtos lançados por pessoa de desenvolvimento	Métrica a ser estabelecida pela empresa

Quadro 6 - Indicadores de desempenho do PDPFonte: Adaptado de Rozenfeld *et al.* (2006)

5.5 APRESENTAÇÃO NA EMPRESA

A validação do modelo proposto à empresa estudada foi realizada no dia 18/11/2015. O modelo foi apresentado expondo as fases e atividades específicas de cada fase. Segundo o diretor comercial da empresa Márcio Colombo, eles já possuíam uma ideia do que deveria ser feito mas como a empresa ainda é pequena não foi possível a criação do setor de desenvolvimento de produto. Após a apresentação do modelo, a empresa deu seu *feedback* positivo, dizendo que o modelo ajudará no crescimento e que também espera criar um setor de desenvolvimento de produtos o mais breve possível.

6 CONCLUSÃO

O modelo de PDP proposto a empresa estudada, foi iniciado analisando o nível de maturidade da empresa através de um quadro com as atividades de cada nível de maturidade (Quadro 4) do modelo geral de Rozenfeld *et al.* (2006) e das respostas dadas pela empresa no questionário de diagnóstico do PDP. A empresa foi classificada em um nível de transição do básico para o intermediário. Dado o nível de maturidade e de pessoal que conduzem o PDP da empresa foi sugerido que a empresa faça uma avaliação e procure integrar um subconjunto mínimo dos papéis apresentados no Quadro 5.

A Figura 10 mostra o modelo simplificado que foi proposto à empresa, onde espera-se que a empresa passe o nível mensurável. O modelo proposto é dividido em atividades genéricas e nas 3 macro-fases de Rozenfeld *et al.* (2006): pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. As atividades genéricas são as atividades que se repetem em todas as fases do desenvolvimento de um produto para decisão da continuação ou não do projeto.

A macro-fase de pré-desenvolvimento foi simplificada em apenas uma fase, chamada de planejamento estratégico de produtos e definição dos projetos, que tem como objetivo obter um plano contendo o portfólio dos produtos da empresa utilizando um planejamento estratégico da unidade de negócios e a partir disso, definir o escopo do produto e o escopo do projeto.

A macro-fase de desenvolvimento foi dividida em projeto preliminar, preparação para produção e lançamento do produto. A fase de projeto preliminar foi a integração de características do projeto informacional, conceitual e detalhado de Rozenfeld *et. al* (2006). O objetivo desta fase revisar e atualizar o escopo do produto, definir o ciclo de vida do produto, a arquitetura do produto, analisar sistemas, subsistemas e componentes, definir ergonomia e estética, desenvolver e finalizar todas as especificações do produto, projetar embalagem e realizar testes através de protótipos. Na preparação para a produção é realizada a produção do lote piloto para a definição dos processos de produção e manutenção. A parte final da macro-fase de desenvolvimento é o lançamento do produto que tem como atividades o desenvolvimento do processo de vendas, atendimento ao cliente e marketing.

A macro-fase de pós-desenvolvimento é dividida em acompanhar o produto e processo e descontinuar o produto. A fase de acompanhar do produto e processo tem como objetivo garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado e a fase de descontinuar o produto é realizada uma análise e aprovação para descontinuar o produto.

Para que a empresa possa chegar ao nível de maturidade mensurável ela deve possuir indicadores de desempenho para todas as atividades, esses indicadores monitoram a produtividade do PDP. Como a empresa deve definir os indicadores mais apropriados, foi mostrado no Quadro 6 alguns exemplos de indicadores de desempenho.

A partir deste trabalho foi possível concluir que o PDP é necessário em qualquer tipo de empresa, através do PDP pode-se ter uma maior segurança para a criação ou melhoria de produtos e por esse motivo o PDP é muito estudado até hoje.

Como foi visto neste trabalho as PMEs são as mais afetadas, pois na maioria das vezes não possuem um setor de desenvolvimento de produtos formalizado e não basta apenas uma boa ideia para que o produto tenha sucesso no mercado, para que este sucesso seja alcançado a empresa necessita de um produto com qualidade, atenda às necessidades dos clientes, siga as normas, realize análises de viabilidade econômica e possua um time de projetos estruturado.

O objetivo do trabalho foi propor um modelo adaptado às necessidades da empresa utilizando o modelo geral de Rozenfeld *et al.* (2006) como literatura base e apresentar na empresa. O objetivo foi alcançado no dia 18/11/2015, onde a empresa deu seu *feedback* positivo e espera criar um setor de desenvolvimento de produtos o mais breve possível.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Creusa Sayuri Tahara; ROZENFELD, Henrique; COSTA, Janaina Mascarenhas Hornos; MAGON, Maria de Fátima de Andrade; MASCARENHAS, Yvone Maria. Improvement of radiology services based on the process management approach. **European Journal of Radiology**, 2010.

CASTILLO, Francisco Jose Molina; JIMENEZ, Daniel Jimenez; ALEMAN, Jose Luis Munuera. Product competence exploitation and exploration strategies: The impact on new product performance through quality and innovativeness. **Industrial Marketing Management**, 2010.

CLARK, Kim B.; FUJIMOTO, Takahiro. Product Development and Competitiveness. **Journal of the Japanese and International Economies**, 1992.

COOPER, Robert G. Winning at New Products – Creating Value through Innovation. **Basic Books**, 1986.

COOPER, Robert G. Doint it Right: Winning with New Products. **Ivey Business Journal**, 2000.

COOPER, Robert G.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Winning Businesses in New-Product Development: The Critical Success Factors. **Research Technology Management**, 2007.

FIEPR. APL de Utensílios Domésticos e Produtos em Alumínio do Sudoeste do Paraná: Empresas Participantes. **Fiepr.org.br**, 2015. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindimetalso/aplaluminiosudoeste/FreeComponen%t8097content48104.shtml>>. Acesso em: 15 Abr. 2015.

GMELIN, Harald; SEURIN, Stefan. Determinants of a sustainable new product development. **Journal of Cleaner Production**, 2014.

HASAN, Syed M; GAO, James; WASIF, Muhammad; IQBAL, Syed A. An integrated decision making framework for automotive product development with the supply chain. **8th International Conference on Digital Enterprise Technology – DET**, 2014.

KETTUNEN, Janne; GRUSHKA-COCKAYNE, Yael; DEGRAEVE, Zeger; REYCK, Bert De. New product development flexibility in a competitive environment. **European Journal of Operational Research**, 2015.

MEDEIROS, Janine Fleith de; RIBEIRO, Jose Luis Duarte; CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira. Success factors for environmentally sustainable product innovation systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, 2013.

MOREIRA, N.; SANTA-EULALIA, L. A.; AÏT-KADI, D.; WOOD-HARPER, T.; WANG, Y. A conceptual framework to develop green textiles in the aeronautic completion industry: a case study in a large manufacturing company. **Journal of Cleaner Production xxx**, 2014.

OLIVEIRA, A. C.; KAMINSKI, P. C. A reference model to determine the degree of maturity in the product development process of industrial SMEs. **Technovation**, 2012.

PAHL, G.; BEITZ, W. Engineering Design. 2^a ed. **Springer**, Londres, 1996.

PINTO, Annabel Barra; JUNIOR, Raimundo Alberto Rego; PINTO, Rochelly Sirremes; CAMARA, Romario Allysson Dantas de Sousa; FONTENELLE, Maria Aridenise Macena. Desenvolvimento de um produto inovador com planejamento, criatividade e qualidade: o caso do prota esmalte. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, 2014.

REAME JUNIOR, Euclides; JUGEND, Daniel; LIMA, Luciano Silva; ALBERTIN, Eduardo Vicente; AMARAL; Daniel Capaldo. Avaliação da maturidade com o modelo PDPNET: experiência no setor de bens de capital. **Interface Tecnológica – v.4 – n.1**, 2007.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sergio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do produto**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

SUAREZ, Tathiana Massimino; JUNG, Carlos Fernando; CATEN, Carla Schwengber ten. Adaptação e aplicação de um método de desenvolvimento de produtos em uma microempresa de manufatura de produtos decorativos. **Revista P&D em Engenharia de Produção V.07 N.01 p. 37-63**, mar. 2009.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Leading Product Development: The Senior Manager's Guide to Creating and Shaping the Enterprise**. New York: Hardcover, 1995.

ZUIN, Luís Fernando Soares; ALLIPRANDINI, Dario Henrique. Gestão de inovação da produção agropecuária (GIPA). In: ZUIN, Luís Fernando Soares (Org); QUEIROS, Timoteo Ramos (Org). **Agronegócios: gestão e inovação**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, v.1, p.252-278, 2006.

ZUIN, Luís Fernando Soares; CARRER, Celso da Costa. Estudo do processo de desenvolvimento de produto de uma empresa de grande porte da cadeia produtiva de trigo. **Informe Gepec**, Toledo, 2010.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO DO PDP

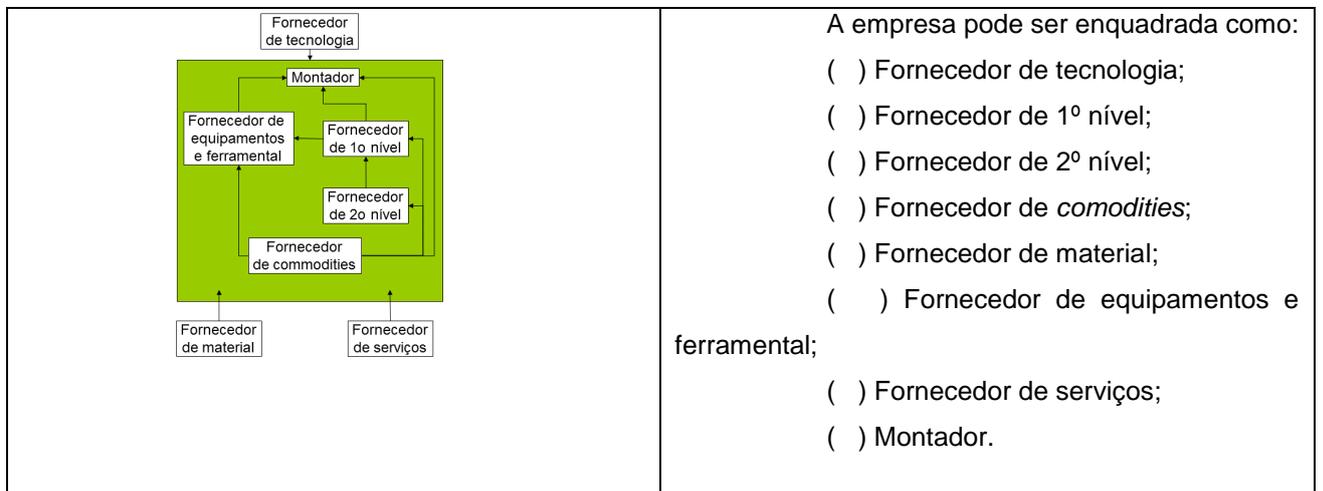
Questões semiestruturadas sobre o PDP:

Obs. As informações contidas nesse questionário são de cunho acadêmico e o objetivo geral é avaliar como a empresa desenvolve seus produtos (método) e comparar com o modelo referencial de Rozenfeld et al (2006). Procurar a(s) pessoa(s) dentro da empresa que estão ligadas ao desenvolvimento de produtos da empresa.

A- Dados gerais da empresa:

- 1) Número de funcionários:
- 2) Tempo (anos) em que a empresa está no mercado:
- 3) Ramo de atuação:
- 4) Portfólio de produtos da empresa: descrever quais são os produtos da empresa (não citar os nomes comerciais/marca): 20 itens.
- 5) Marcar (“X”) os tipos de projetos que a empresas desenvolve (pode marcar + de um):
 - () Radical: alterações significativas; nova categoria ou família de produtos; novas tecnologias e materiais; requer processo de manufatura inovador;
 - () Projetos plataformas ou próxima geração: alterações significativas; sem novas tecnologias ou materiais; novo sistema de soluções para o cliente; estrutura comum entre os diversos modelos de uma família de produtos;
 - () Projetos incrementais ou derivados: pequenas modificações em relação aos existentes; para redução de custo, por exemplo; inovações incrementais nos produtos/processos;
 - () Projetos follow source (seguir a fonte): de outras unidades do grupo, clientes ou contrato tecnologia; não requer alterações significativas; unidade local adapta para condições locais; envolve validação do processo, equipamentos, ferramentas, a produção do lote piloto e o início da produção.

- 6) Com relação à questão anterior (tipos de projetos) acrescente informações adicionais e (ou) dúvidas que ache pertinente:
- 7) Existe envolvimento entre os diferentes setores/áreas/deptos da empresa com relação ao desenvolvimento de produtos da empresa (S/N)? Explique:
- 8) Pessoas envolvidas com o desenvolvimento de produtos: descrever quantas pessoas, quais são seus cargos e funções e a que áreas pertencem.
- 9) Com relação à figura a seguir:



- 10) Explique o método (formal/informal) de desenvolver/melhorar produtos que a empresa tem, desde a ideia inicial até o início da produção de um novo produto ou variação dos existentes. Caso entenda que a empresa não tem um método explicar.

B- Pré-desenvolvimento:

- 11) Existe(m) na empresa atividade(s) que possa (m) ser consideradas como planejamento estratégico de produtos? Explicar.
- 12) Existe reunião (ões) onde o objeto de discussão é o portfólio de produtos? Com que frequência;
- 13) De que forma a(s) ideia(s) de novos produtos ou variações surgem dentro da empresa?
- 14) Com relação às questões 11,12 e 13 existe(m) documento(s) interno(s) relacionados que formalizam essas questões ou atividades? Como esses documentos são encaminhados dentro da empresa?

C- Atividades genéricas:

- 15) Que indicadores de viabilidade econômica a empresa utiliza? Explique.
- 16) A empresa tem momentos, etapas ou reuniões para avaliar um projeto de um produto novo ou variação que está em andamento? Com frequência (semanal, mensal, diária, conforme necessidade e etc..)? Explique (mesmo que a resposta seja negativa).
- 17) As ações/atividades relacionadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação dos existentes são documentadas?
- 18) Como é evitado que ações “que deram errado” no passado voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação não sejam “tentadas de novo”? Existe risco disso acontecer na empresa? Explique.
- 19) Ações “que deram certo” no passado voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação podem ser reutilizadas?

D- Desenvolvimento – Projeto informacional:

- 20) Quais são as informações coletadas/utilizadas pela empresa voltadas ao desenvolvimento ou melhoria de um novo produto ou variação?
- 21) Que normas/padrões a empresa utiliza relativas aos produtos (somente listar);
- 22) Existe busca em bancos de patentes como fonte de inspiração para os produtos da empresa?
- 23) Como as informações dos concorrentes são consideradas?
- 24) Existe(m) histórico(s) das vendas dos produtos?
- 25) O ciclo de vida dos produtos da empresa é analisado pela curva de vendas?
- 26) Existem ações de marketing relativas aos produtos da empresa? Levam em conta o estágio de vida do produto (lançamento, crescimento, maturidade, declínio)?
- 27) Existe coleta de dados junto aos clientes externos? De que forma?
- 28) O “time” de projetos ou pessoa(s) responsável (eis) tem especificações- meta claras do produto que está sendo desenvolvido? Explique

E- Pós-desenvolvimento:

- 29)A empresa possui documentos ou relatórios de acompanhamento do desempenho das vendas do(s) produto(s)? Explique;
- 30)Existe alguma forma de receber as reclamações ou feedback dos usuários ou clientes do(s) produto(s) da empresa? Explique.
- 31)A satisfação do cliente é avaliada de alguma forma?
- 32)A “voz” do(s) cliente(s) de alguma forma oportuniza/ocasiona ações ou projetos de melhoria no(s) produto(s)? Explique.
- 33)Em que momento ou como um produto deixa de ser produzido na empresa?
- a. Em função do checklist acima (de 33 questões) quais são as melhorias potenciais que o grupo propõe para:
- 34)Pré-desenvolvimento;
- 35)Desenvolvimento – projeto informacional;
- 36)Pós-desenvolvimento.
- b. Para a coleta das informações das 33 questões:
- 37)Citar quantas pessoas da empresa, que cargos ou funções que ajudaram/forneceram os dados. Explicar.