

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

TIAGO BEAL

**PROPOSTA DE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM
INDÚSTRIA METALÚRGICA FABRICANTE DE FERRAMENTAS MANUAIS**

Caxias do Sul

2015

TIAGO BEAL

**PROPOSTA DE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM
INDÚSTRIA METALÚRGICA FABRICANTE DE FERRAMENTAS MANUAIS**

Trabalho de estágio 2 apresentado como requisito para a conclusão do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade de Caxias do Sul.

Supervisor: Prof. Dr. Carlos Alberto Costa

Caxias do Sul

2015


TIAGO BEAL

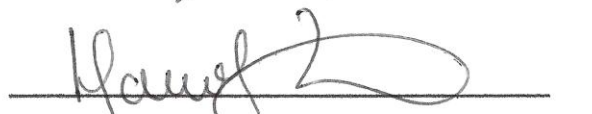
**PROPOSTA DE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM
INDÚSTRIA METALÚRGICA FABRICANTE DE FERRAMENTAS MANUAIS**

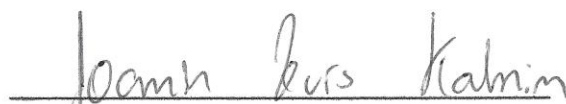
Trabalho de conclusão de curso apresentado para a banca examinadora como requisito para a conclusão do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade de Caxias do Sul.

Aprovado em 02 de dezembro de 2015.

Banca Examinadora


Prof. Dr. Carlos Alberto Costa
Universidade de Caxias do Sul - UCS


Prof. Dr. Marcos Alexandre Luciano
Universidade de Caxias do Sul - UCS


Prof. Dr. Joanir Luís Kalnin
Universidade de Caxias do Sul - UCS

RESUMO

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) está presente no cotidiano de empresas ao redor do mundo, e quando bem estruturado e aplicado, otimiza a criação de novos produtos, reduz custos, aumenta a participação no mercado e facilita a interação entre diferentes áreas. O processo de PDP, em suma, não garante plena vantagem competitiva, porém a sua ausência é fator de desvantagem perante o mercado. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo teórico dos modelos de PDP mais tradicionais da literatura, avaliando as características principais, os tipos de PDP e a gestão do processo, confrontando com a realidade de uma empresa metalúrgica fabricante de ferramentas manuais. Neste estudo foi utilizado o modelo de Rozenfeld *et al.* (2006) e a teoria de *Stage Gates* como base para a estruturação da proposta, que leva em consideração o uso de fases e atividades, além de técnicas e ferramentas para sistematização e avaliação formal dos processos. Foi proposto um modelo de PDP ágil e alinhado ao segmento de atuação da empresa com o auxílio do software Bizagi, para modelagem de processos. O modelo foi validado em dois produtos de nível complexo para a empresa em estudo, obtendo resultados aceitáveis, uma vez que os modelos solucionam deficiências apontadas pelos envolvidos no PDP e atendem à norma de qualidade vigente na empresa.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produto, Modelos de PDP, Teoria de Stage Gates, Software Bizagi, Gestão de Processo.

ABSTRACT

The Product Development Process (PDP) is present in companies' everyday around the world. When it is well organized and applied, optimizes the creation of new products, reduces de costs, increases the market share and makes easier the interaction among different areas. The process by itself does not guarantee any advantage, but its absence is a factor of market disadvantage. The purpose of this paper is to make a theoretical study about traditional PDP models from the literature, evaluating the main characteristics, the PDP types and the process management, comparing all of these to the reality of a metallurgical company, manufacturer of hand tools. It was used Rozenfeld et al. model (2006) and Stage Gates theory as structure for the proposal, which considered phases and activities, besides tools for the systematization and formal evaluation of the process. As proposal, it was suggested an agile and aligned method based on the company field, with help of Bizagi software for process modeling. The PDP proposal was applied in two high complexity products, obtaining acceptable results, since it solved the main deficiencies pointed out by professionals involved on PDP and met the requirements of company current standard.

Keywords: Product Development Process, PDP models, Stage Gates theory, Bizagi Software, Process Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de ferramentas produzidas e comercializadas pela empresa...	13
Figura 2 - Similaridades entre modelos de PDP.....	22
Figura 3 - Modelo Unificado de PDP proposto por Rozenfeld <i>et al.</i>	23
Figura 4 - Detalhamento das fases e atividades do Modelo Unificado de PDP	26
Figura 5 - Fases do modelo de PDP proposto por Madureira	27
Figura 6 - Fases do modelo APQP.....	28
Figura 7 - Ferramenta <i>Stage Gates</i>	29
Figura 8 - Modelo Conceitual do PDP	32
Figura 9 - Software de PDP do Sistema Tramontina.....	34
Figura 10 - Fluxograma da metodologia de pesquisa	36
Figura 11 - Exemplo de modelagem de processo através do software Bizagi	37
Figura 12 - Fases e Atividades - Plano de Projeto de Produto.....	40
Figura 13 - Exemplo de formalização via e-mail.....	41
Figura 14 - Nível de envolvimento dos entrevistados com o PDP da empresa	42
Figura 15 - Principais deficiências identificadas no PDP vigente	42
Figura 16 - Relação entre modelo teórico e modelo vigente de PDP	44
Figura 17 - Relação de melhorias e fontes de identificação	45
Figura 18 - Inclusão de atividades conforme solicitante/requisito	45
Figura 19 - Formalização via e-mail - exemplo 1.....	46
Figura 20 - Formalização via e-mail - exemplo 2.....	47
Figura 21 - Fases e número de atividades modelo de PDP fabricação interna.....	48
Figura 22 - Modelo PDP Fabricação Interna	49
Figura 23 - Fases e número de atividades modelo de PDP fabricação terceirizada .	50
Figura 24 - Modelo PDP Fabricação Terceirizada.....	51
Figura 25 - Simulação oficina com organizadores modulares	53
Figura 26 - Aplicação modelo fabricação interna para organizadores modulares	54
Figura 27 - Detalhamento das fases e atividades fabricação interna	55
Figura 28 - Aplicação modelo fabricação interna para caixas plásticas	56
Figura 29 - Preenchimento de informações projeto organizadores modulares	57
Figura 30 - Preenchimento de informações projeto caixas plásticas.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APQP	<i>Advanced Product Quality Planning</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
DPD	Desenvolvimento de Produto Dinâmico
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
FINEP	Financiadora de Estudo e Projetos
GAP	Gerenciamento Ágil de Projetos
IMETRAL	Indústria Metalúrgica Tramontina Ltda.
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PEP	Planejamento Estratégico dos Produtos
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
TtM	<i>Time-to-Market</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	10
1.2	JUSTIFICATIVA DO ESTÁGIO	11
1.3	OBJETIVOS.....	12
1.3.1	Objetivo geral.....	12
1.3.2	Objetivos específicos	12
1.4	PERFIL DA EMPRESA E AMBIENTE DE ESTÁGIO	12
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	INTRODUÇÃO.....	15
2.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO (PDP)	15
2.2.1	Características do PDP.....	16
2.2.2	Tipos de Projeto de Desenvolvimento de Produto	19
2.2.3	Modelos do Processo de Desenvolvimento de Produto	21
2.3	FERRAMENTA <i>STAGE GATES</i> – MARCOS DE APROVAÇÃO DO PDP	28
2.4	GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	30
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
3.	METODOLOGIA.....	33
3.1	INTRODUÇÃO.....	33
3.2	AMBIENTE DE PESQUISA	33
3.3	MÉTODO DE ANÁLISE	35
3.3.1	Etapa 1 - Análise Exploratória	36
3.3.2	Etapa 2 - Desenvolvimento do Processo de PDP.....	37
3.3.3	Etapa 3 - Avaliação do Método.....	38
4.	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	39
4.1	INTRODUÇÃO.....	39
4.2	MAPEAMENTO DO MODELO DE PDP VIGENTE	39
4.3	VISÃO DO MODELO VIGENTE SOB A ÓTICA DOS ATORES	41
4.4	RELAÇÃO ENTRE MODELO TEÓRICO E MODELO VIGENTE	43
4.5	PROPOSTAS DE MELHORIAS	44
4.5.1	Adequação das nomenclaturas	45

4.5.2	Inclusão de atividades	45
4.5.3	Padronização das atividades por perfil de projeto	46
4.5.4	Formalização com descritivo detalhado das tarefas	46
4.5.5	Obrigatoriedade de anexos essenciais	47
4.5.6	Delimitações das melhorias	47
4.6	MODELAGEM DO PROCESSO ATRAVÉS DO SOFTWARE BIZAGI	47
4.6.1	Modelo de PDP para fabricação Interna	48
4.6.2	Modelo de PDP para fabricação terceirizada.....	50
4.7	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	52
4.7.1	Aplicação projeto de organizadores modulares	52
4.7.2	Aplicação projeto de caixas plásticas para ferramentas	56
4.8	MELHORIAS VISÍVEIS NO PROCESSO DE PDP	56
4.9	ANÁLISE GERAL DA PROPOSTA DE PDP	58
5.	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	60
5.1.	CONCLUSÃO	60
5.2.	TRABALHOS FUTUROS.....	61
	REFERÊNCIAS.....	62
	ANEXO A – MODELOS TEÓRICOS DE PDP	64
	ANEXO B – ANÁLISE DA MATURIDADE DE PROCESSOS DE PDP	68
	ANEXO C – INSTRUMENTO DE PESQUISA PARA ENTREVISTAS	70
	ANEXO D – MODELO DE PDP FABRICAÇÃO INTERNA	72
	ANEXO E – MODELO DE PDP FABRICAÇÃO TERCEIRIZADA.....	81

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Num mundo cada vez mais globalizado, as ofertas de novos produtos surgem com uma velocidade enorme. As empresas que desejam obter sucesso neste ambiente precisam gerenciar o desenvolvimento de produtos em períodos curtos e a baixo custo, conseguindo se destacar e ganhar rapidamente maiores participações no mercado.

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é um processo-chave das empresas que pretendem competir por meio de novos produtos, buscando a liderança tecnológica. A fórmula do sucesso é baseada na produção a custos baixos, venda em grandes quantidades, e o desenvolvimento em tempo adequado para aproveitar ao máximo a oportunidade que se apresenta.

O desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do ciclo de vida dos produtos no mercado. Novos produtos são demandados e desenvolvidos para atender a segmentos específicos de mercado, incorporar tecnologias diversas, se integrar a outros produtos e usos e se adequar a novos padrões e restrições legais. (ROZENFELD ET AL., 2006, p. 4).

De acordo com Leite (2007), existe uma grande pressão imposta pelo mercado para que se tenha mais agilidade no lançamento de novos modelos. Isso somente se torna possível com a adoção de metodologias de gerenciamento de projeto e a informatização dos processos.

Adicionalmente, conforme Barbosa (2009), muitas vezes o prazo para lançamento de produto é limitado, pois deve ser feito antes que seus concorrentes o façam. Também crescem as exigências ambientais, a eficiência do processo produtivo, a redução no consumo de energia, etc., o que deve ser planejado e gerenciado desde o princípio através de uma gestão de projeto de produto bem elaborada.

Para Jugend (2013), a gestão bem estruturada do processo de desenvolvimento de produto significa maior capacidade de diversificação e potencial de transformação da tecnologia em novos produtos, com menores custos e tempos

de desenvolvimento, o que gera uma alta vantagem competitiva para as empresas que possuem uma gestão eficaz deste processo.

Segundo Tyagi *et al.* (2015), a performance de um projeto é medida através da qualidade, do custo e do tempo de desenvolvimento. Por isso, as organizações necessitam trabalhar da redução do parâmetro *Time-to-Market* (TtM), que significa o tempo de lançamento do produto ao mercado, para que possam se manter competitivas no mercado.

Neste cenário, pode-se afirmar que um gerenciamento eficaz e eficiente de projeto do produto é essencial para a sobrevivência e manutenção de qualquer empresa, seja ela do segmento automotivo, industrial, metalúrgico, têxtil, entre outros.

Devido a velocidade de transformação do mundo atual, as empresas necessitam de pessoas com capacidade técnica para tomar decisões de forma rápida, e cada vez mais este papel está sendo desempenhado pelo Engenheiro Mecânico, que possui formação altamente qualificada para esse tipo de trabalho. Cabe ao engenheiro definir um padrão ideal de gerenciamento de processo de desenvolvimento de produto que atenda aos prazos, custos, qualidade, comunicação e necessidades do consumidor de maneira eficiente.

1.2 Justificativa do estágio

Este trabalho visa analisar os critérios aplicados atualmente na empresa Tramontina Garibaldi para o processo de desenvolvimento de produto, sugerindo uma proposta de melhoria com fases e atividades alinhadas a teoria e ao segmento de atuação da empresa em estudo.

Atualmente a empresa possui mais de 4 mil itens em seu portfólio, e ano a ano, vem desenvolvendo novos produtos para atender as demandas do mercado nacional e internacional. Conforme tabela 1, pode-se verificar o crescimento dos lançamentos de produto, e conseqüentemente projetos da unidade de ferramentas:

Tabela 1 – Números anuais de referências criadas/ lançamentos de produto

Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Itens	179	267	271	419	332	237	854

No histórico da empresa, como todo início, utilizavam-se planilhas de dados para controlar os desenvolvimentos. Muitas informações se perdiam e a comunicação era extremamente falha.

Devido a isso, sentiu-se a necessidade de evoluir, e atualmente a empresa está em fase de transição, realizando testes para sistema informatizado de controle.

Analisando o número de projetos anuais, fica evidente a necessidade de um sistema de alta qualidade para gerenciamento dos projetos. Dessa maneira, a empresa poderá atingir a máxima eficiência, sem perder qualidade e informações no meio desse caminho.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Propor um método ágil e alinhado ao segmento de atuação da empresa para o processo de desenvolvimento de produto da Tramontina Garibaldi.

1.3.2 Objetivos específicos

- I. Entender o conceito e os modelos teóricos do processo de desenvolvimento de produto (PDP), assim como das atividades essenciais para o ciclo de desenvolvimento completo;
- II. Identificar o modelo de desenvolvimento de produto vigente na empresa;
- III. Fazer estudo comparativo, confrontando os modelos teóricos em relação ao modelo vigente;
- IV. Avaliar proposta adequada e alinhada aos conceitos da empresa para processo de desenvolvimento de produto;
- V. Validar proposta de PDP na empresa Tramontina Garibaldi, utilizando dois exemplos de produtos.

1.4 Perfil da empresa e ambiente de estágio

A Tramontina Garibaldi S.A. Ind. Met. é a unidade do Grupo Tramontina

responsável pela fabricação e comercialização de ferramentas manuais, tendo como principais linhas: Tramontina PRO que são ferramentas industriais para segmentos de alta exigência, e a Tramontina Master que são ferramentas profissionais para a construção civil.

A diversidade de produtos desenvolvidos pela empresa pode ser verificada através da Figura 1, que mostra um conjunto de itens, desde produtos mais complexos como organizadores metálicos, ferramentas elétricas e chaves ajustáveis isoladas que necessitam de certificação, passando por produtos patenteados como o exemplo da marreta com cabo tubular e fixação especial com pino elástico, até ferramentas de fabricação simples como chaves de fenda e alicates.

Figura 1 - Exemplos de ferramentas produzidas e comercializadas pela empresa



Fonte: Site Tramontina

A unidade de Garibaldi faz parte do Grupo Tramontina, que possui 104 anos de existência e conta hoje com 10 fábricas estabelecidas ao redor do Brasil. A empresa possui mais de 18 mil itens, que são exportados para mais de 120 países.

A ideia de fabricar ferramentas surgiu em 1962, quando se estudava a conveniência de integrar a produção de martelos, que era feita parcialmente entre Carlos Barbosa e Canoas no Rio Grande do Sul. Surgiu então, em 1963 a Indústria Metalúrgica Tramontina Ltda. (IMETRAL), instalada inicialmente nas dependências da fábrica da Cutelaria em Carlos Barbosa.

Em 1965, as instalações foram transferidas para Garibaldi, e 6 anos mais tarde, a razão social foi modificada para Tramontina Garibaldi S.A. Ind. Met., que é utilizada até os dias atuais.

Desde àquela época, quando a unidade contava com 3 mil m², até os dias de hoje, onde a empresa possui mais de 72 mil m² de área construída, a Tramontina

Garibaldi tem como uma de suas premissas o desenvolvimento de novos produtos para o crescimento sustentável da empresa.

Daquele início, com uma pequena fabricação de martelos, a empresa conta hoje com modernas linhas de produtos, dentre eles: organizadores para ferramentas, martelos, marretas, chaves de aperto, chaves de fenda, alicates, torquímetros, soquetes, ferramentas isoladas, serrotes, níveis, talhadeiras, brocas, entre outros produtos.

Em valores monetários, o Grupo Tramontina obteve um faturamento de aproximadamente R\$ 3,5 bilhões em 2014, representando um crescimento de 10% sobre o ano anterior. A Tramontina Garibaldi representa aprox. 8% deste faturamento. Isso mostra a importância de um bom controle no processo de desenvolvimento de novos produtos, para que seja possível manter o mesmo nível de crescimento sustentável ao longo dos anos.

Este trabalho de estágio aconteceu no Departamento de Projetos da Tramontina Garibaldi, onde está centralizado o projeto e desenvolvimento de produtos. O departamento possui um Supervisor com graduação na área de Engenharia Mecânica, além de 7 profissionais divididos entre projeto de máquinas, equipamentos, matrizes e produtos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Introdução

Nesse estudo são abordados os conceitos teóricos do Processo de Desenvolvimento de Produto conforme bibliografia base. Através dessa teoria, busca-se um método ágil de processo para implementação em indústria metalúrgica fabricante de ferramentas manuais.

Primeiramente são apresentadas as definições do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), juntamente com as características e principais atividades compreendidas nesse processo.

Num segundo momento procura-se elencar os modelos teóricos mais alinhados ao perfil da empresa e suas respectivas atividades, desde a análise dos requisitos do produto, detalhamento do projeto, lançamento, até sua retirada do mercado.

2.2 Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades que buscam identificar as necessidades do mercado e as possibilidades ou restrições tecnológicas envolvidas no projeto, para após, chegar nas especificações do produto e seu processo de fabricação. O desenvolvimento também envolve atividades de acompanhamento e pós lançamento, até o fim do seu ciclo de vida.

O Processo de Desenvolvimento de Produto situa-se na interface entre a empresa e o mercado. É através dele que a empresa pode identificar as necessidades do mercado e propor soluções para os mais variados fins. Neste cenário, o desenvolvimento de produto se encaixa de forma estratégica no planejamento da empresa (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Para Ulrich e Eppinger (2004), o Processo de Desenvolvimento de Produto é o conjunto de atividades que iniciam através da percepção de uma oportunidade de mercado, passando pela produção, venda e entrega do produto ao consumidor.

Conforme Leite (2007), a junção do planejamento do produto mais a

engenharia do produto formam a atividade conhecida como Desenvolvimento de Produto. Este processo está se transformando, e tende a se tornar cada vez mais ágil devido a incorporação de sistemas informatizados para troca de informações e simulações matemáticas dos produtos. Além de reduzir o tempo médio do projeto, isso aumenta a qualidade e confiabilidade do produto final.

Na visão de Madureira (2010), os projetos são o meio gerador de produtos, processos, serviços ou sistemas, utilizados pelas empresas para atingir seus objetivos estratégicos. A execução dos projetos através de fases e atividades bem definidas permite maximizar a eficiência e minimizar os riscos. O sucesso das empresas, em qualquer ramo de atividade, depende diretamente da sua lucratividade, que é definida pelo grau de aceitação de seus produtos a preços compensadores. Isso somente será possível através de produtos diferenciados e atuais.

2.2.1 Características do PDP

Segundo Ulrich e Eppinger (2004), um processo genérico de desenvolvimento de produto caracteriza-se por uma sequência de passos, que transformam um conjunto de entradas, em um conjunto de dados de saída. Um desenvolvimento bem definido tem as seguintes características:

Garantia da qualidade: o processo de desenvolvimento deve especificar as fases de desenvolvimento do projeto, bem como os pontos de verificação, para garantir a qualidade final do produto;

Coordenação: um processo bem articulado e claro é importante para que cada integrante da equipe tenha informações sobre suas atividades e contribuições para o projeto;

Planejamento: o desenvolvimento deve conter marcos que correspondem a cada fase do projeto. Estes marcos correspondem aos prazos finais de cada etapa do projeto;

Gerenciamento: através da comparação entre o plano inicial e os eventos reais, o gerente de projeto pode identificar possíveis problemas, e realizar correções no decorrer do projeto;

Melhoria contínua: a documentação de cada atividade do projeto serve como

aprendizado, auxiliando na identificação de oportunidades de melhorias para projetos futuros.

Já de acordo com Kaminski (2000), o processo de desenvolvimento de produto deve ser visualizado de uma maneira mais global, contendo as seguintes características:

Necessidades: o produto final deve ser a solução de uma necessidade individual ou coletiva, que pode ser satisfeita pelos recursos humanos, tecnológicos e econômicos disponíveis naquele instante;

Exequibilidade física: o produto e o processo para sua obtenção devem ser factíveis;

Viabilidade econômica: o produto deve ter para o cliente uma utilidade igual ou superior ao preço de venda, além de compensar satisfatoriamente o fabricante.

Viabilidade financeira: os custos de projeto, produção e distribuição devem ser suportáveis pela instituição executora.

Otimização: a escolha final de um projeto deve ser a melhor alternativa disponível;

Critério de projeto: a otimização deve ser feita de acordo com um critério que representa o equilíbrio a ser conseguido pelo projetista entre vários requisitos, em geral conflitantes, como as exigências e expectativas do consumidor, do fabricante, do distribuidor e da sociedade como um todo.

Subprojetos: durante o desenvolvimento de um projeto, surgem continuamente novos problemas, que deverão ser resolvidos por subprojetos;

Aumento da confiança: o projeto é uma atividade em que os conhecimentos produzidos durante o processo permitem a transição da incerteza para a certeza do sucesso de um produto, isto é, a cada etapa a confiança no sucesso deve aumentar. Se este não for o caso, o desenvolvimento deve ser interrompido, ou outra alternativa de solução deve ser procurada;

Custo da certeza: o custo das atividades destinadas à obtenção de conhecimento sobre o projeto deve corresponder proporcionalmente ao aumento da certeza quanto ao sucesso. Um projeto deve ser interrompido sempre que as informações disponíveis indiquem o seu fracasso; e será continuado somente se as informações garantirem a conveniência da aplicabilidade dos recursos necessários à fase seguinte;

Apresentação: o projeto é em essência a descrição de um produto ou processo, normalmente apresentado na forma de documentos, relatórios, desenhos e protótipos.

Ainda segundo Kaminski (2000), todo desenvolvimento ou nova alternativa de investimento deve levar em consideração alguns aspectos globais como:

Aspectos econômicos: quantidade demandada, preço de venda, canais de distribuição, entre outros;

Aspectos técnicos: seleção de materiais, processo de produção, montagem, etc.;

Aspectos financeiros: financiamentos, capital de giro, incentivos governamentais;

Aspectos administrativos: estrutura organizacional, treinamento da equipe do projeto, etc.;

Aspectos jurídicos-legais: contratos de fornecimento, de compra de tecnologia e/ou patente, leasing, impostos, etc.;

Aspectos de meio ambiente: atentar para o ciclo completo de produção, distribuição, consumo e abandono/recuperação do produto.

Para Rozenfeld *et al.* (2006), uma empresa que queira expandir o número de novos produtos de maneira rápida e eficiente, deve utilizar novas abordagens para o desenvolvimento de produto. Algumas características dessas novas abordagens são:

Simplificar a formalização através de um padrão avançado de trabalho em equipe, que utilize ferramentas computacionais sofisticadas;

Aprendizagem e busca de soluções inovadoras, aumentando o tempo de atividades de avaliação e preposição de soluções;

Adoção do conceito de níveis de maturidade para garantir êxito na melhoria continua do processo;

Introdução do conceito de gerenciamento do ciclo de vida do produto, ampliando o escopo e fortalecendo a integração interprojetos.

Neste estudo levaremos em consideração a formalização do processo de PDP através de sistema computadorizado da empresa, com ênfase na teoria proposta por Rozenfeld *et al.* (2006).

2.2.2 Tipos de Projeto de Desenvolvimento de Produto

Os projetos de desenvolvimento de produto podem ser classificados por diversos critérios, sendo que a mais comum e útil é definida pelo grau de mudança que o projeto representa em relação aos anteriores (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Para o setor de bens de capital e de bens de consumo duráveis a classificação é dividida conforme cinco tipos de projeto:

Projetos radicais (*breakthrough*) são os que envolvem modificações significativas no projeto ou processo existente, o que pode criar uma nova tecnologia, categoria ou família de produtos. Como neste tipo de projeto são criadas novas tecnologias ou materiais, eles podem necessitar também de um processo de manufatura inovador.

Projetos plataforma ou próxima geração são caracterizados por mudanças relevantes no projeto, porém sem a introdução de novas tecnologias ou materiais. Esse novo sistema de soluções pode representar uma nova geração de um produto. Para se caracterizar como plataforma, o projeto deve suportar toda uma geração de produtos ou processos, e ter uma ligação com as gerações anteriores e posteriores.

Projetos incrementais ou derivados são projetos que criam produtos ou processos derivados, híbridos ou com pequenas alterações em relação ao projeto original. Normalmente esses projetos são baseados em versões de redução de custo e requerem menos recursos, pois partem de projetos existentes, adicionando-lhes algumas melhorias.

Projetos *follow-source* (seguir a fonte) são projetos que chegam da matriz ou empresa parceira, e não requerem alterações significativas no processo, necessitando apenas de pequenas adaptações, validação do projeto, produção do lote piloto e início da produção.

Projetos de pesquisa avançada têm como objetivo criar conhecimento para projetos futuros. São menos comuns, pois não se tratam de projetos de produto propriamente dito, e sim uma pesquisa avançada para trabalhos futuros.

Segundo Pahl e Beitz (1996), existem somente três tipos de projetos

Projeto original – inovador, envolve uma solução nova para um determinado sistema, não existindo experiência anterior.

Projeto variante – similar, pode mudar a proporção ou a combinação de um

sistema, porém a função original é a mesma;

Projeto orientado pela configuração – adaptativo, contempla a adaptação de sistemas conhecidos, com a mudança de tarefas para as quais foram projetados, sendo que a solução continua sendo igual.

Já Madureira (2010) define que são 4 os principais modos de geração de novos produtos:

Licenças ou franquias onde a empresa licenciada identifica um produto potencial para o mercado e adquire, sob contrato, o direito de produzir e comercializar o produto de outra (licenciadora), pagando *royalties*, que são taxas que incidem sobre o valor de cada unidade comercializada.

Empreendimento conjunto (*joint venture*) é caracterizado pela junção entre empresas, que identificam um potencial de mercado através de tecnologias que uma das empresas é detentora.

Aquisição do projeto onde a empresa identifica uma oportunidade de negócio, adquirindo um pacote tecnológico que inclui projeto, e em alguns casos, todo o processo de fabricação deste produto. As empresas mantêm-se desvinculadas uma da outra após o encerramento da transação.

Desenvolvimento de produto é a situação em que a empresa define executar o projeto de desenvolvimento de produto do início ao fim, assumindo todos os riscos e custo do projeto. Este processo requer empresas bem estruturadas e organizadas.

Para Back *et al.* (2008), os projetos de produtos são classificados dentro de três plataformas:

Variantes de produtos existentes que são extensões, melhorias ou reposicionamento de um produto ou linha, gerando versões modificadas, que em alguns casos, podem ser apenas referentes a novas embalagens de produtos existentes.

Inovativos que são resultado de modificações feitas em produtos existentes, gerando elevado valor agregado. Normalmente quanto maior o grau de inovação, maior o esforço e investimento no processo de pesquisa.

Criativos que são produtos com conceito novo, inexistente no mercado. Seu tempo de desenvolvimento geralmente é longo e os investimentos elevados. A introdução de tais produtos pode ser um risco, como também uma quebra de paradigmas, potencializando novos campos de atuação.

2.2.3 Modelos do Processo de Desenvolvimento de Produto

Durante várias décadas foram estudados e apresentados vários modelos de referência para auxiliar as empresas a estruturarem seus processos de desenvolvimento de produto. Este modelo é importante para padronizar o planejamento, a comunicação e auxiliar as equipes de projetos desde a geração da ideia, até a descontinuação do produto no mercado.

Através da literatura pode-se encontrar diversos autores que apresentam modelos similares, ver figura 2. Dentre eles, pode-se citar os modelos de Clark e Fujimoto (1991); Pugh, Clausing e Andrade (1996); Pahl e Beitz (1996); Ulrich e Eppinger (2004); Rozenfeld *et al.* (2006); Back *et al.* (2008); Kaminski (2000); Leite (2007); Madureira (2010); entre outros.

Dentro da bibliografia analisada, uma característica importante e similar encontrada em vários autores como Rozenfeld *et al.*, Madureira, Back *et al.*, Leite, e Ulrich e Eppinger, é a utilização da ferramenta de análise por *stage gates* ou marcos para aprovação e transição de fases do projeto. Neste processo os autores orientam para que sejam realizados registros ou reuniões formais com a presença dos gestores, diretores e executivos da empresa para aprovação de cada *gate*. Serão abordados mais detalhes sobre essa ferramenta na sequência da fundamentação teórica.

Segundo Paula e Mello (2012), através de uma pesquisa quantitativa realizada em empresa automotiva, que levou em consideração critérios como inovação, integração e sistematização, o modelo proposto por Rozenfeld *et al.* se sobressaiu quanto aos outros modelos. Apesar de o estudo ser aplicado em uma empresa de segmento diferente de empresa metalúrgica, ele se torna válido, pois a análise do processo global de desenvolvimento de produto é similar. Por isso, neste trabalho será abordado principalmente o modelo de Rozenfeld *et al.*, por se tratar de modelo mais didático e atualizado para as necessidades atuais.

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o Modelo Unificado de PDP originou-se das metodologias, estudos de caso, experiências e de práticas desenvolvidas e coletadas pelos pesquisadores, orientados pelos autores, em empresas de diversos ramos, mas em especial do setor metal-mecânico.

Figura 2 - Similaridades entre modelos de PDP

Madureira (2010)	Planejamento	Estudo de Viabilidade	Projeto Básico		Projeto Executivo	Implantação de Fábrica	Comercialização		
Back et al. (2008)	Planejamento do Projeto		Projeto Informacional	Projeto Conceitual	Projeto Preliminar	Projeto Detalhado	Preparação da Produção	Lançamento	Validação
Leite (2007)	Iniciação	Prospecção do Mercado	Proposição do Produto	Concepção do Produto	Projeto	Fabricação	Comercialização	Pós-Vendas	Descontinuação
Rozenfeld et al. (2006)	Planejamento Estratégico dos produtos	Planejamento do Projeto	Projeto Informacional	Projeto Conceitual	Projeto Detalhado	Preparação da Produção	Lançamento do Produto	Acompanhar Produto/ Processo	Descontinuar Produto
Ulrich e Eppinger (2004)	Planejamento		Desenvolvimento do Conceito	Projeto do Sistema	Projeto Detalhado	Teste e Refinamento	Produção Lote Piloto	x	
Kaminski (2000)	Especificação Técnica das Necessidades	Estudo de Viabilidade	Projeto Básico		Projeto Executivo	Planejamento da Produção e Execução	Planejamento da Disponibilização ao cliente	Planejamento do Consumo ou Utilização do Produto	Planejamento do Abandono do Produto
Pahl e Beitz (1996)	Planejamento e Esclarecimento da Tarefa		Projeto Conceitual	Projeto Preliminar	Projeto Detalhado	x			
Pugh, Clausing e Andrade (1996)	Análise do Mercado	Especificação do produto	Projeto Conceitual		Projeto Detalhado	Manufatura	Comercialização		
Clark e Fujimoto (1991)	Conceito do Produto	Plano do Produto	Projeto do Produto		Projeto do Processo	Processos de Produção	Processo de Consumo		Satisfação do Consumidor

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para que o processo padrão possa ser reutilizado por várias pessoas, deve ser documentado na forma de um modelo. O desenvolvimento de produto é uma sequência de passos, fases, etapas que trazem modelos estruturados de diversas formas. Como os projetos normalmente são definidos através de um modelo, estes são conhecidos como modelos de referência (ROZENFELD *et al.*, 2006).

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), este modelo ideal é dividido dentro de três macro fases, conforme Figura 3.

O pré-desenvolvimento é caracterizado principalmente pelo planejamento estratégico dos produtos, onde são consideradas as estratégias de mercado da empresa, o público-alvo que se pretende atingir, concorrentes, entre outros fatores iniciais referentes a pesquisa de mercado.

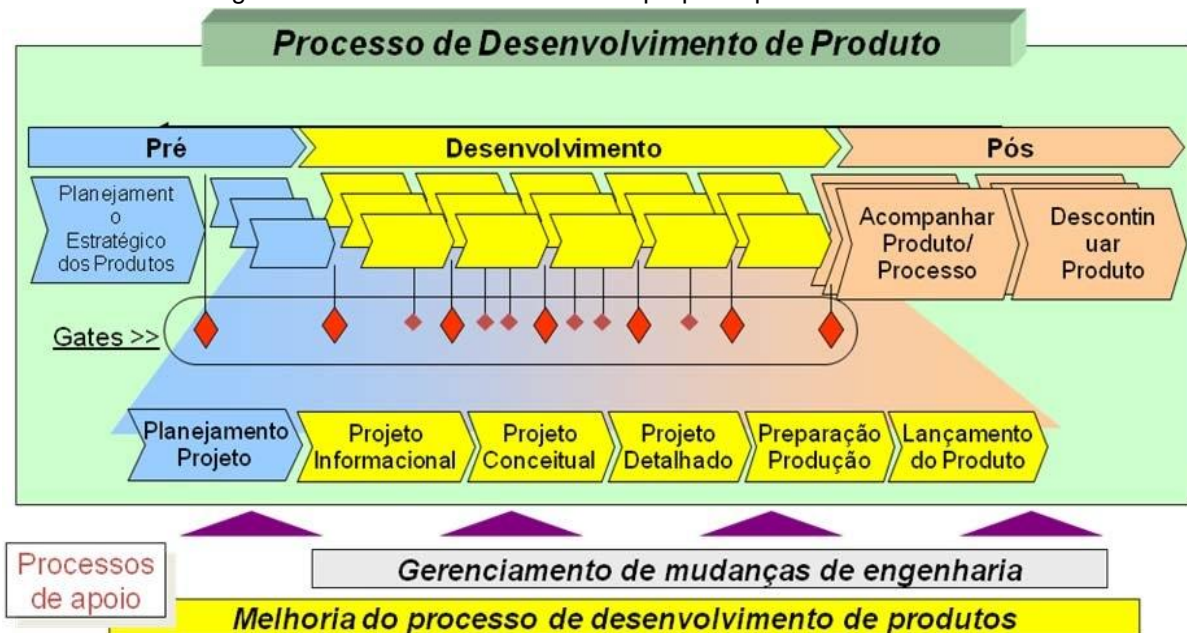
Já o desenvolvimento envolve todo o projeto informacional, conceitual, detalhamento, produção e lançamento do produto. Basicamente esta fase é o pilar do processo, pois envolve as atividades principais do desenvolvimento do produto.

Por fim, o pós-desenvolvimento é definido pelo acompanhamento do produto no mercado, com *feedbacks* dos usuários, melhorias contínuas, análise do fim do ciclo de vida do produto, até sua descontinuação ou cancelamento.

Além das três macro fases, o modelo também é dividido em nove fases principais: Planejamento estratégico dos produtos, Planejamento do projeto, Projeto informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação da produção, Lançamento do produto, Acompanhamento do produto/processo e Descontinuação do produto.

A avaliação de cada fase ou marco do projeto deve ser realizada através de um processo formalizado conhecido como transição de fase ou *gate*. Trata-se de uma revisão minuciosa, que considera os resultados concretos obtidos em cada atividade, realizando uma análise crítica dos problemas encontrados e as soluções propostas para o projeto. Se todos requisitos necessários forem cumpridos, então a fase é aprovada e pode-se iniciar a seguinte.

Figura 3 - Modelo Unificado de PDP proposto por Rozenfeld *et al.*



Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006).

Planejamento estratégico dos produtos (PEP): esta fase é definida pelo estudo do portfólio de produtos da empresa, levando em consideração informações de consumidores, tendências tecnológicas, mercadológicas e a estratégia da empresa. Muitas empresas trabalham essa fase do projeto através de comitês de produto, que são formados por membros da diretoria e gerentes funcionais da

empresa, responsáveis por analisar a viabilidade de cada projeto.

Planejamento do projeto: nesta fase realiza-se o planejamento macro do desenvolvimento de um produto do portfólio da empresa. É preparado um escopo do projeto e do produto, com atividades, responsabilidades, prazos, orçamentos e recursos. Também são disparadas informações iniciais para cada time ou setor responsável pelas atividades dessa etapa.

Projeto informacional: define-se um conjunto de especificações-meta do produto com os requisitos mínimos que ele deverá atingir, para atender as necessidades do cliente e da empresa. São detalhadas as características técnicas do produto, bem como sua viabilidade econômica. Para definir as necessidades dos consumidores e do mercado, pode-se utilizar a ferramentas de QFD (*Quality Function Deployment*) que é o desdobramento da função qualidade. Adicionalmente, é avaliado o ciclo de vida do produto.

Projeto conceitual: são elaboradas soluções para os problemas encontrados no projeto, que podem ser aprimoradas através da análise dos concorrentes por *benchmarking* ou até mesmo por um *brainstorming* da equipe de projetistas. Após isso o produto é modelado de forma funcional e sua arquitetura é definida.

Projeto detalhado: fase responsável pela finalização do modelamento e das especificações técnicas do produto, assim como encaminhamento para produção, através dos planos de processos de fabricação, programação CAD/CAM, entre outros.

Preparação da produção: engloba a produção do lote piloto, definição dos processos de produção e manutenção, ou seja, todas atividades que visam a obtenção do produto conforme qualidade, requisitos e volume de produção definidos na declaração do escopo do projeto.

Lançamento do produto: tem o objetivo de colocar o produto no mercado, visando garantir a sua aceitação pelos clientes em potencial. Também envolve a venda, distribuição, atendimento ao consumidor, assistência técnica e campanhas de marketing do projeto.

Acompanhamento do produto/processo: faz parte do monitoramento do desempenho do produto, tanto na produção como no mercado, identificando oportunidades de melhoria. Deve garantir que a retirada do produto não cause impactos aos consumidores, empresa e meio ambiente.

Descontinuação do produto: caracteriza-se pela retirada do produto do mercado, descontinuidade na produção e fim da assistência técnica, que acontece quando o produto não apresenta mais vantagem e importância econômica para a empresa.

Conforme Mello (2008), para cada fase do processo de desenvolvimento de produto, existe uma série de atividades envolvidas, que garantem uma estruturação eficiente no processo. Na figura 4 pode-se identificar 85 atividades distribuídas dentro das 9 fases do Modelo Unificado de PDP.

De acordo com Madureira (2010), o modelo ideal de PDP possui 6 fases que devem ser executadas com simultaneidade sempre que possível. Na figura 5 pode-se identificar cada fase do projeto, juntamente com uma simulação de meses para cada etapa.

Planejamento: definição dos objetivos do projeto, necessidades, funções e atributos, mercado a que se destina, prazo para implantação, recursos e orçamento para o desenvolvimento, assim como custos de fabricação e lucratividade global desejada.

Estudo de viabilidade: possíveis soluções para os problemas encontrados no planejamento sejam eles técnicos, econômicos ou financeiros. Baseia-se na análise de viabilidade do projeto de fabricação e fornecimento do produto.

Projeto básico: escolha das melhores soluções para o projeto, seguida pela formalização do desenvolvimento através do escopo com o plano de trabalho e as características técnicas do produto.

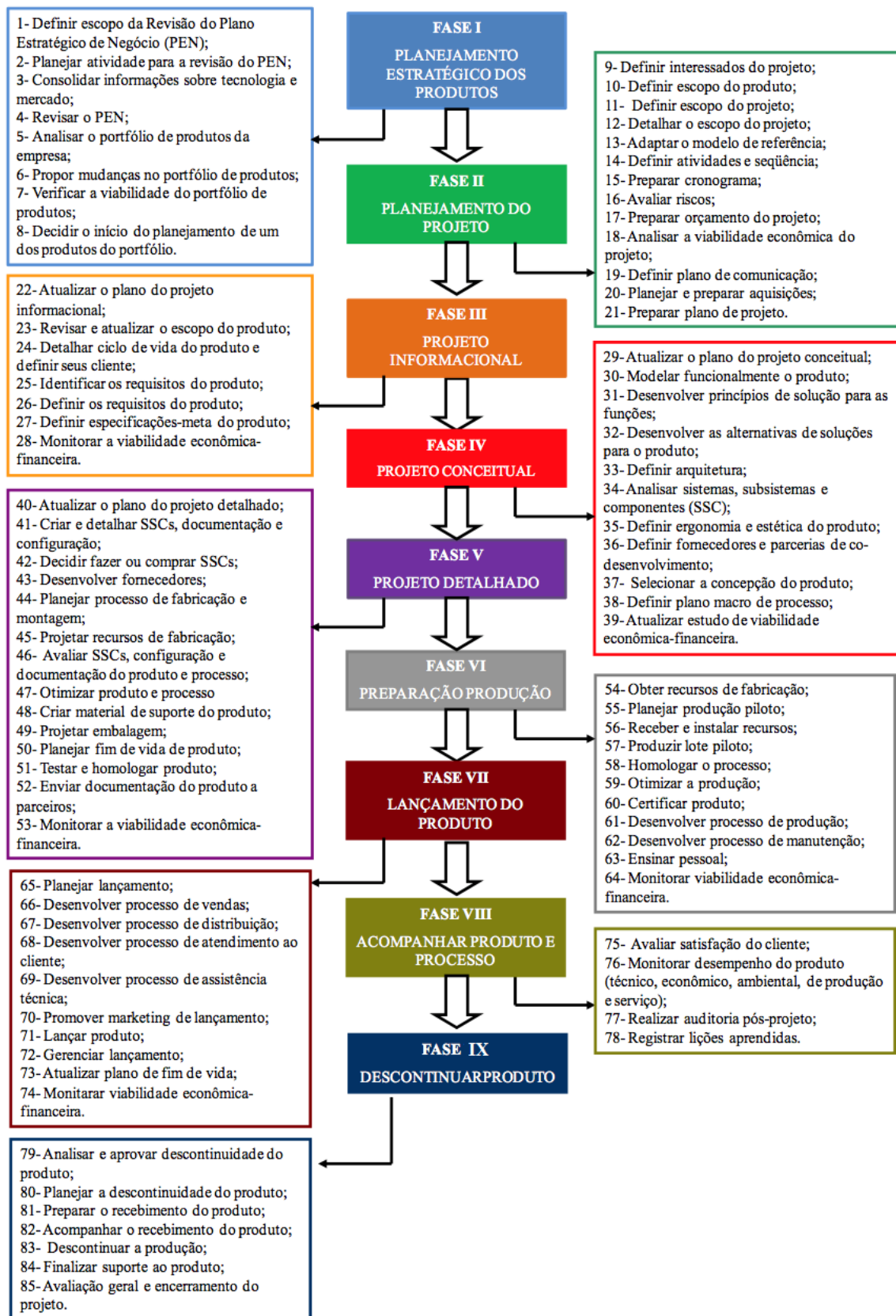
Projeto executivo: é caracterizado pela estrutura do produto, que mostra os componentes, características, dimensões, materiais e acabamentos do produto. Nesta fase são construídos protótipos que permitem a execução de testes para avaliação e certificação formal do projeto.

Implantação de fábrica: são definidas todas as atividades para a fabricação do produto, incluindo o plano de processos, moldes, ferramental, equipamentos, instalações necessárias e o sistema da qualidade. É realizada a produção do lote piloto, permitindo certificar todo processo e autorizar a produção em série do produto.

Comercialização: inicia-se através do lançamento do produto ao consumidor. É composta pelos planos de venda, distribuição, acompanhamento do desempenho

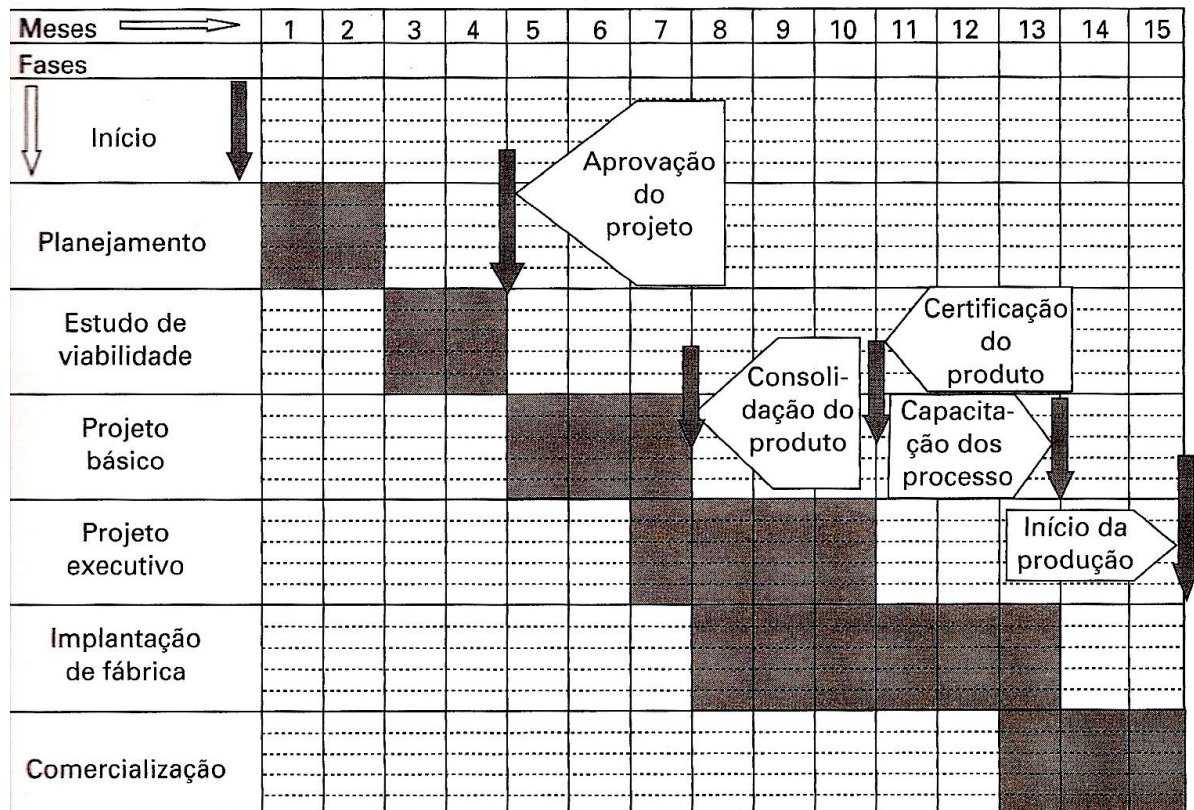
do produto e seu ciclo de vida.

Figura 4 - Detalhamento das fases e atividades do Modelo Unificado de PDP



Fonte: Mello (2008).

Figura 5 - Fases do modelo de PDP proposto por Madureira



Fonte: Madureira (2010).

Segundo Mello (2008), outro modelo robusto utilizado pela cadeia automotiva é a metodologia APQP (*Advanced Product Quality Planning*) que é um Planejamento Avançado da Qualidade do Produto.

Conforme figura 6, este método define e executa ações necessárias para assegurar a qualidade do produto e a satisfação do cliente. O manual APQP foi desenvolvido para gerenciar toda cadeia de produção automotiva, desde a montadora, o fabricante de componentes, até seus sistemistas.

Ele é dividido em 5 fases: Planejamento, Projeto e Desenvolvimento do Produto, Projeto e Desenvolvimento do Processo, Validação do Produto e do Processo e Análise da Retroalimentação e Ação Corretiva.

Ainda, conforme a ABNT (2008) Norma Brasileira ABNT NBR ISO 9001 com o título "Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos", o planejamento para realização do produto deve ser consistente com os outros processos do sistema da qualidade, mantendo registro de todas informações do projeto, e seguindo as seguintes etapas:

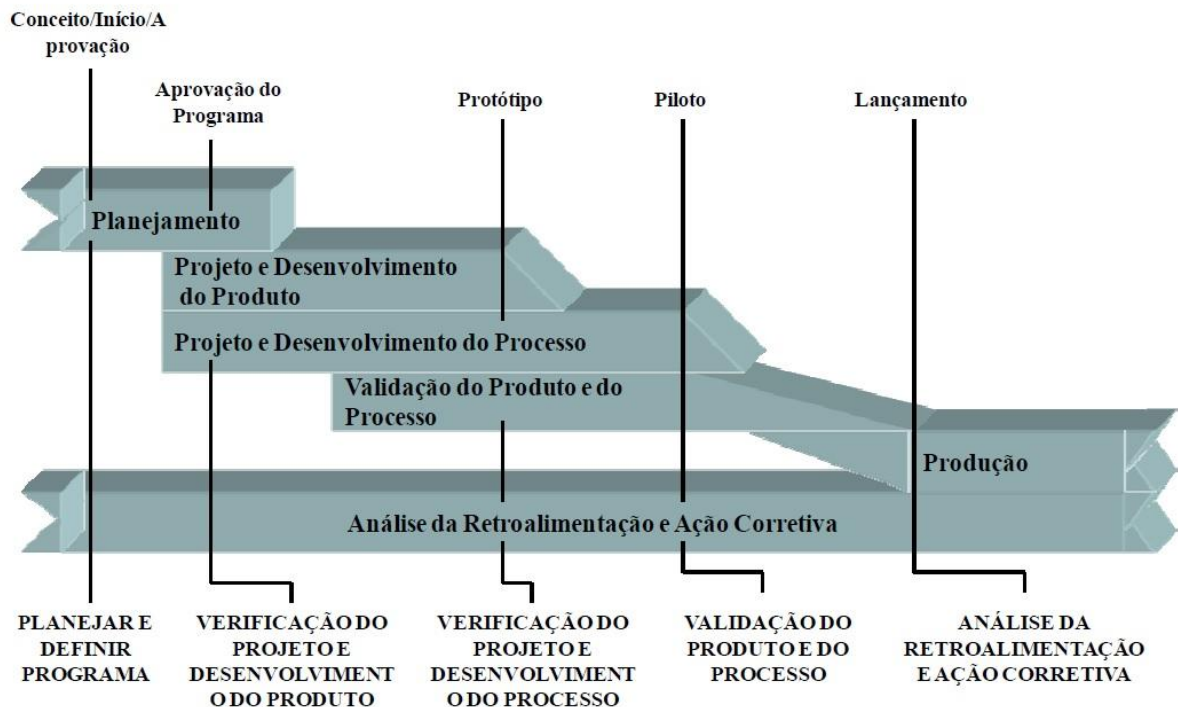
Entradas de projeto: requisitos de funcionamento e desempenho, bem como as necessidades do cliente e exigências do mercado.

Saídas de projeto: definir as características do produto, processos, e os critérios de aceitação, sempre visando atender aos requisitos de entrada do projeto.

Verificação do projeto: assegurar que as saídas estejam atendendo aos requisitos do projeto. Confirmar se processos e produção estão aptos para desenvolver o produto em larga escala.

Validação do projeto: produto resultante deve atender aos requisitos do projeto quanto a qualidade, custos e prazo para entrega ou lançamento.

Figura 6 - Fases do modelo APQP



Fonte: Chrysler, Ford, GM - Manual de referência APQP (1995).

De acordo com o perfil da empresa, neste estudo será avaliado o Modelo Unificado de PDP de Rozenfeld, juntamente com os requisitos definidos pela norma ABNT NBR ISO 9001:2008.

2.3 Ferramenta *Stage Gates* – Marcos de aprovação do PDP

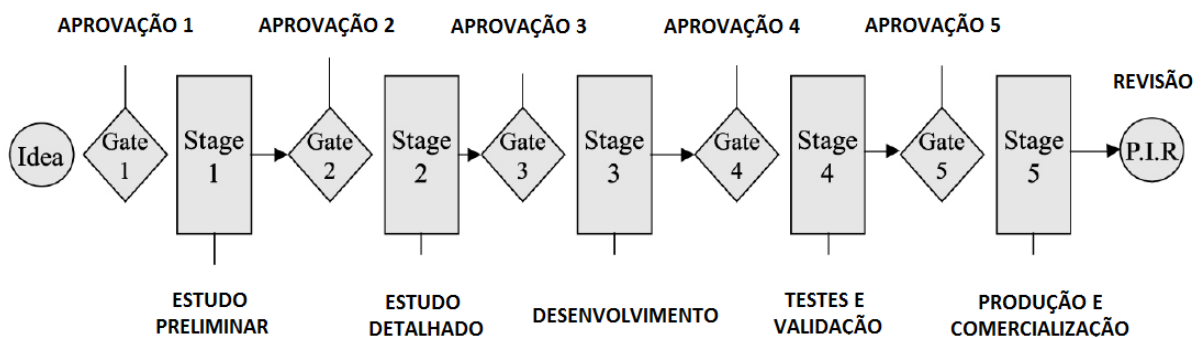
Segunda Silva e Costa (2008), a ferramenta de *Stage Gates* é um método de análise do planejamento e execução do processo de desenvolvimento de produto,

do início até o fim do projeto. Ao final de cada fase, e início da fase posterior, são verificadas todas atividades e seus resultados, com o objetivo de avaliar se algum critério não foi cumprido. Neste momento, verifica-se qual o impacto de cada atividade para o sucesso do projeto, definem-se possíveis correções e a aprovação ou não da fase. Os objetivos da ferramenta *Stage Gates* são: maior visão sistêmica do processo de PDP, redução do ciclo de desenvolvimento do produto e aumento da acuracidade na detecção de falhas do projeto.

Conforme Cooper (2001), o processo de PDP é dividido em várias fases, sendo que a conclusão de uma fase tem por objetivo fornecer as informações necessárias para a tomada de decisão por parte dos gestores através da transição de fase ou *gate*, e gerar dados para as atividades da fase posterior. Ao fim de cada fase deve existir uma avaliação gerencial pela continuação do projeto “*go-no-go*” ou “*passa-não-passa*”. Esta avaliação tem por objetivo reduzir as incertezas técnicas.

Ainda segundo Cooper (2001), o modelo ideal de PDP deve possuir cinco *Gates* de aprovação, conforme figura 7. Desta maneira, serão asseguradas que todas etapas do projeto serão realizadas e analisadas formalmente, que todos os prazos serão definidos e observados, e que haverá disciplina e padronização nas análises das atividades.

Figura 7 - Ferramenta *Stage Gates*



Fonte: Cooper (2001).

De acordo com Sales (2011), através de um estudo de *Benchmarkings* em Gerenciamento de Projetos realizado no Brasil, 78% das organizações tem problemas em alcançar os prazos de seus projetos. Por isso, é importante que as empresas tenham um modelo consistente para validação de cada etapa do processo de desenvolvimento de produto.

2.4 Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto

A gestão de projetos é hoje a maior preocupação de empresas de todos os portes, assim como a de governos e entidades de qualquer natureza (MADUREIRA, 2010). Os projetos exigem grandes investimentos em recursos humanos e materiais, sendo assim, devem produzir os resultados propostos de maneira eficiente. A gestão do projeto deve assegurar o atendimento dos objetivos de qualidade, prazos e custos.

Para Gido e Clements (2007), gestão de projeto significa planejar o trabalho e depois executar o plano. Uma boa ferramenta para essa gestão é a divisão das fases e atividades através de uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP) que é uma árvore hierárquica dos trabalhos que devem ser realizados pela equipe durante o projeto. Além disso, embora possa levar mais tempo para obter o consenso de um grupo, a criação de um comitê de desenvolvimento de produto é importante, pois as definições de prioridades e decisões sobre os projetos serão mais elaboradas e de melhor qualidade.

Segundo Back *et al.* (2008) a execução de um plano de projeto de desenvolvimento de produto necessita de uma forma de organização da equipe. Essa organização estabelece em linhas gerais as relações de autoridade na cadeia de comando da organização. São definidos 3 estruturas organizacionais:

Funcional: hierarquia bem definida e as funções (departamentos) são organizadas por especialidades, tais como marketing, engenharia, produção, etc. Nessa estrutura não existe um dono do projeto, o qual é fragmentado em tarefas pelos vários setores da empresa.

Por projeto: modelo aloca todo recurso humano e infraestrutura disponível para o projeto. Existe uma pessoa nomeada pela alta gerência da empresa, que é responsável por conduzir o projeto e gerenciar os recursos.

Matricial: configuração alternativa onde existe a autoridade do gerente de projeto, que é responsável em coordenar os gerentes funcionais que serão responsáveis por diferentes projetos.

Adicionalmente, conforme o PMBOK (2004) existem 9 áreas de conhecimento em gerenciamento de projeto que devem ser consideradas para que haja maior probabilidade de sucesso no projeto:

- 1) Gerenciamento de integração: termo de abertura, declaração de escopo, plano de gerenciamento do projeto, etc.
- 2) Gerenciamento do escopo: definição e controle do escopo, criação da EAP, etc.
- 3) Gerenciamento de tempo: definição das atividades, estimativa de tempo das atividades, controle do cronograma, etc.
- 4) Gerenciamento de custos: estimativa de custos, orçamento, controle de custos, etc.
- 5) Gerenciamento da qualidade: planejamento e garantia da qualidade.
- 6) Gerenciamento de recursos humanos: contratar mão de obra, desenvolver e treinar equipe, etc.
- 7) Gerenciamento da comunicação: planejamento da comunicação, distribuição de informações, relatórios de desempenho, etc.
- 8) Gerenciamento de riscos: identificação dos riscos, análise qualitativa e quantitativa dos riscos e monitoramento.
- 9) Gerenciamento de aquisições: compras, aquisições, seleção de fornecedores, administração de contratos com terceirizadas, etc.

Segundo El Haddad *et al.* (2012), para maximizar a eficiência da gestão, deve ser utilizado o Desenvolvimento de Produto Dinâmico (DPD), que consiste no acompanhamento constante do processo pelo gerente do projeto, o qual deve estar em contato frequente com a equipe de trabalho, com os consumidores e com as pessoas envolvidas no projeto. A finalidade deste DPD é de agilizar a tomada de decisão e gerar soluções rápidas para os problemas encontrados, sem esperar a transição de fase ou reunião periódica para debater o problema.

Além disso, de acordo com Conforto *et al.* (2012), é importante avaliar uma proposta de Gerenciamento Ágil de Projetos (GAP), visando a simplificação dos métodos tradicionais. Essa abordagem segue um conjunto de princípios e práticas, dentre elas a simplicidade, a flexibilidade e a adaptabilidade dos processos e atividades. O objetivo do GAP é obter melhores resultados para os três pilares do desenvolvimento: tempo, custo e qualidade.

Neste projeto não foram abordados tópicos referentes a gestão do PDP, mas esse levantamento teórico serve como observação e ponto de partida para análises futuras.

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo foram avaliados conceitos da literatura referentes ao processo de desenvolvimento de produto tais como: modelos teóricos de PDP, fases, atividades e a ferramenta de análise por *Stage gates*.

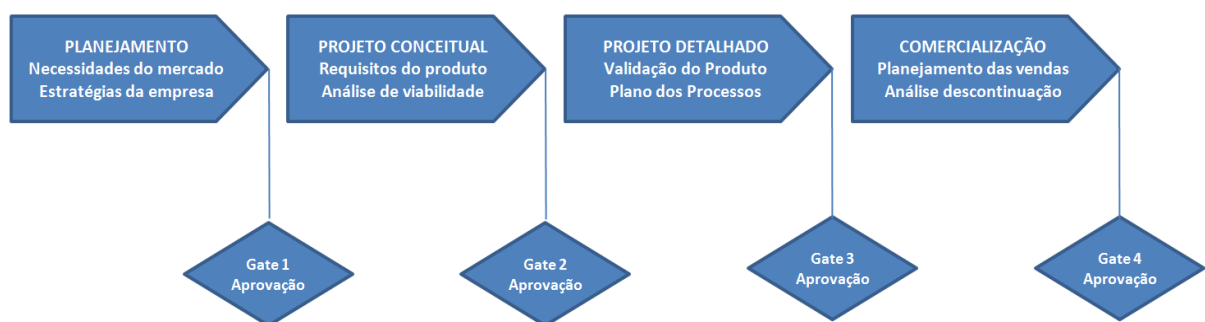
Dentre os modelos teóricos estudados, conforme 2.2.3 percebe-se que todos seguem a estrutura de fases e atividades. Autores como Ulrich e Eppinger (2004) e Pahl e Beitz (1996) se restringem ao planejamento, projeto e execução do produto. Já modelos mais atuais como Madureira (2010), Back *et al.* (2008) e Rozenfeld *et al.* (2006) possuem um número maior de fases e atividades, contemplando além do planejamento e projeto detalhado do produto, atividades de comercialização e acompanhamento do produto no mercado.

Outra ferramenta muito importante, que assegura o alinhamento das atividades do projeto com os objetivos da empresa, é a aprovação das fases através da teoria de *Stage Gates* ou marcos de aprovação do projeto. Esta teoria é mencionada por vários autores através de diferentes nomenclaturas, e por se tratar de um processo formal de extrema importância, é utilizada na proposta deste projeto.

Atualmente um produto deve atender tanto a qualidade mínima como as metas comerciais estipuladas pelas empresas. Por isso, a escolha de um modelo referencial deve levar em consideração o ciclo de desenvolvimento completo. Neste cenário, foram utilizados os modelos teóricos mais atuais para a sequência do estudo.

Um modelo conceitual, conforme figura 8, foi gerado para melhor entendimento do processo como um todo.

Figura 8 - Modelo Conceitual do PDP



Fonte: Elaborado pelo autor.

3. METODOLOGIA

3.1 Introdução

Este capítulo apresenta o ambiente de estudo onde o projeto foi aplicado, bem como o método de pesquisa exploratório qualitativo que foi utilizado para atingir os objetivos deste projeto. Também são apresentadas as ferramentas de análise e as justificativas pela escolha do método.

3.2 Ambiente de pesquisa

Este estudo teve início a partir da necessidade de sistematizar o processo de desenvolvimento de produtos da empresa Tramontina Garibaldi, através de um modelo padronizado de PDP.

A empresa em questão está inserida no segmento de ferramentas manuais, o qual abrange, somente no mercado brasileiro, um consumo médio anual de 2 bilhões de reais, conforme tabela 2. A representatividade média das importações no mercado gira em torno de 30%. Um número relativamente alto para um país como o Brasil, que está dentro das dez maiores economias mundiais.

Tabela 2 – Consumo Aparente de Ferramentas Manuais no Brasil x Importações

Ano	2011	2012	2013	2014
Consumo (R\$)	2.072.550.000	2.126.360.000	1.840.380.000	1.895.500.000
% Importações	25%	37%	27%	27%

Fonte: ABFA – Associação Brasileira de Ferramentas Manuais e Abrasivos - SECEX IBGE

Devido à alta concorrência global, a empresa precisa inovar constantemente em produtos e processos. Por isso, visando aumentar sua participação no mercado através do lançamento de novos produtos, a empresa também possui projetos de inovação através do FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, do Governo Federal) o qual já gerou diversas inovações que foram objeto de patente dentro da empresa.

Atualmente a estrutura de trabalho da empresa é a organizacional funcional,

dividida em departamentos como: Projetos, Compras, Vendas, Técnico Comercial, PCP, entre outros.

Até meados de 2014, não existia um processo lógico de PDP, o qual era realizado pelos responsáveis técnicos dos Departamentos de Projetos e Técnico Comercial, através de planilhas de dados e reuniões mensais com Direção e Gerência da empresa. Havia diversas deficiências no processo, tais como:

- Falta de padronização das atividades;
- Processo de PDP sem delimitação das fases;
- Dificuldade de obtenção das informações;
- Perda de dados dos projetos;
- Descumprimento de prazos;
- Lançamento do produto antes da produção do lote piloto;
- Falta de comunicação entre os envolvidos;
- Entre outras.

A partir de 2015, foi criado um sistema inicial de PDP (figura 9), com fases e atividades, as quais foram definidas através da experiência dos gestores e responsáveis técnicos pelos projetos, porém sem nenhum estudo teórico ou alinhamento com a norma ABNT NBR ISO 9001, para otimização do processo.

Figura 9 - Software de PDP do Sistema Tramontina

The screenshot displays the 'Gerenciador de Tarefas - Plano de Projetos de Produtos' software. The interface includes a menu bar, a toolbar, and several panels. The 'Dados do projeto' panel shows project details like 'Projeto: 23', 'Etapa: 1', and 'Descrição: SERROTE P/ SUPER OFERTAS'. The 'Anexos do projeto' panel lists files such as 'Análise de preços', 'Serrote', and 'Sem título'. The 'Lista de tarefas do projeto' panel is highlighted with a red box and contains a table of tasks with checkboxes in the 'Sit' column.

Tarefas	Responsável	Sector	Data Solic. de Término	Sit
1 - PESQUISA DE MERCADO		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
2 - ENTRADA COMITE DE PRODUTO		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
40 - ANÁLISE CRÍTICA FASE 1		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
52 - FABRICAÇÃO TERCEIRIZADA		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
54 - CÁLCULO DE PREÇO TERCEIRIZADO		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
55 - PREÇO DA CONCORRÊNCIA		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
56 - SOLICITAÇÃO DE AMOSTRAS 1		IMPORTAÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/>
58 - TESTES DE APROVAÇÃO 1		CIPED		<input checked="" type="checkbox"/>
70 - ANÁLISE CRÍTICA FASE 2		TEC. COMERCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>
71 - CRIAÇÃO DE REFERÊNCIAS		VENDAS		<input type="checkbox"/>
72 - CRIAÇÃO FICHA DE CADASTRO		VENDAS		<input type="checkbox"/>
75 - ETIQUETAS E EMBALAGENS		GRAFICO		<input type="checkbox"/>
77 - ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO		TEC. COMERCIAL		<input type="checkbox"/>
78 - IMPORTAÇÃO DO PRODUTO		IMPORTAÇÃO		<input type="checkbox"/>
81 - SOLICITAÇÃO AMOSTRA FINAL		IMPORTAÇÃO		<input type="checkbox"/>
83 - INSPEÇÃO PRÉ-EMBARQUE		TEC. COMERCIAL		<input type="checkbox"/>
84 - INFORMAÇÕES CATÁLOGO/SITE		GRAFICO		<input type="checkbox"/>
85 - CONTROLE IMPO/PREVISÃO CHEGADA		IMPORTAÇÃO		<input type="checkbox"/>
90 - ANÁLISE CRÍTICA FASE 3		TEC. COMERCIAL		<input type="checkbox"/>
101 - LANÇAMENTO DO PRODUTO		VENDAS		<input type="checkbox"/>
110 - ANÁLISE CRÍTICA FASE 4		TEC. COMERCIAL		<input type="checkbox"/>

Fonte: Sistema Tramontina

Atualmente existe a necessidade de aprimorar e criar um processo ágil de PDP. Para tanto, um estudo aprofundado sobre os modelos teóricos e também a prática do mercado, referente ao Processo de Desenvolvimento de Produto foi realizado. O sistema de PDP vigente atendia de forma básica, mas era necessário melhorar o detalhamento das fases e atividades para contemplar todo o ciclo de desenvolvimento.

3.3 Método de análise

De acordo com Gil (2008), o objetivo de uma pesquisa de nível exploratório é proporcionar maior familiaridade com o problema, através de levantamento bibliográfico, entrevistas com especialistas que tiveram experiências práticas na área de estudo e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Segundo Gray (2012), dentro da abordagem de pesquisa qualitativa, o papel do pesquisador é obter um panorama profundo, intenso e holístico do contexto em estudo, muitas vezes envolvendo a interação de grupos e organizações. A abordagem pode incluir o uso de observações, entrevistas, questionários e análises de documentos. A pesquisa qualitativa pode, em determinadas circunstâncias, ser usada para testar hipóteses e verificar se as proposições teóricas são sustentadas pela evidência.

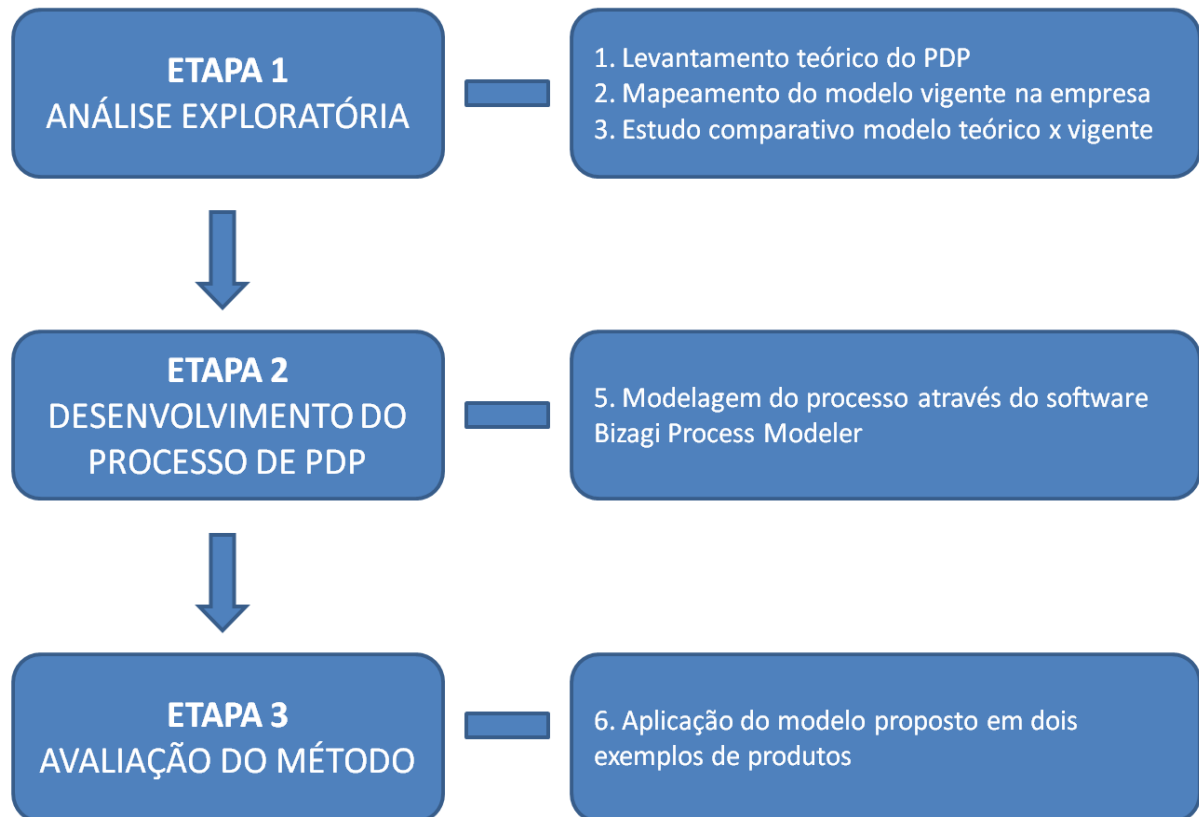
No contexto deste trabalho foi realizada uma pesquisa com os profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento de produto, com a finalidade de mapear o processo atual, e identificar possíveis deficiências. Após, foi desenvolvido um estudo comparativo entre o modelo atual e a proposta de melhoria, para posterior aplicação do novo modelo de PDP dentro da empresa.

Foram observadas algumas premissas e restrições durante a aplicação da proposta de melhoria, tais como:

- Fases e atividades considerando o modelo de Rozenfeld *et al.* (2006);
- Requisitos ABNT NBR ISO 9001 - 4 fases: Entradas, Saídas, Verificação e Validação;
- Utilização da ferramenta de *Stage Gates* ou marcos de aprovação do PDP.

Baseando-se nos objetivos deste estudo, foi formulado um fluxograma da metodologia de pesquisa conforme figura 10.

Figura 10 - Fluxograma da metodologia de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.1 Etapa 1 - Análise Exploratória

Através de uma pesquisa de nível exploratório com profissionais da área de desenvolvimento de produto, foi mapeado o processo de PDP vigente na empresa, bem como as possíveis técnicas e/ou ferramentas utilizadas. Esta pesquisa se concretizou através de entrevistas com os responsáveis pelo processo de desenvolvimento de produto. Foram entrevistados 6 profissionais, sendo: um supervisor de produção, um projetista, dois gestores de projetos e dois atores do processo, profissionais do departamento de vendas e departamento gráfico da empresa, que atuam somente no preenchimento de informações dentro do sistema.

Foi comparado o modelo vigente da empresa, com os modelos teóricos estudados neste trabalho, com ênfase para o modelo de Rozenfeld *et al.*, a fim de avaliar as características similares, e as possíveis deficiências do processo atual.

Os resultados da pesquisa bem como as propostas de melhorias estão detalhados no capítulo 4 deste estudo.

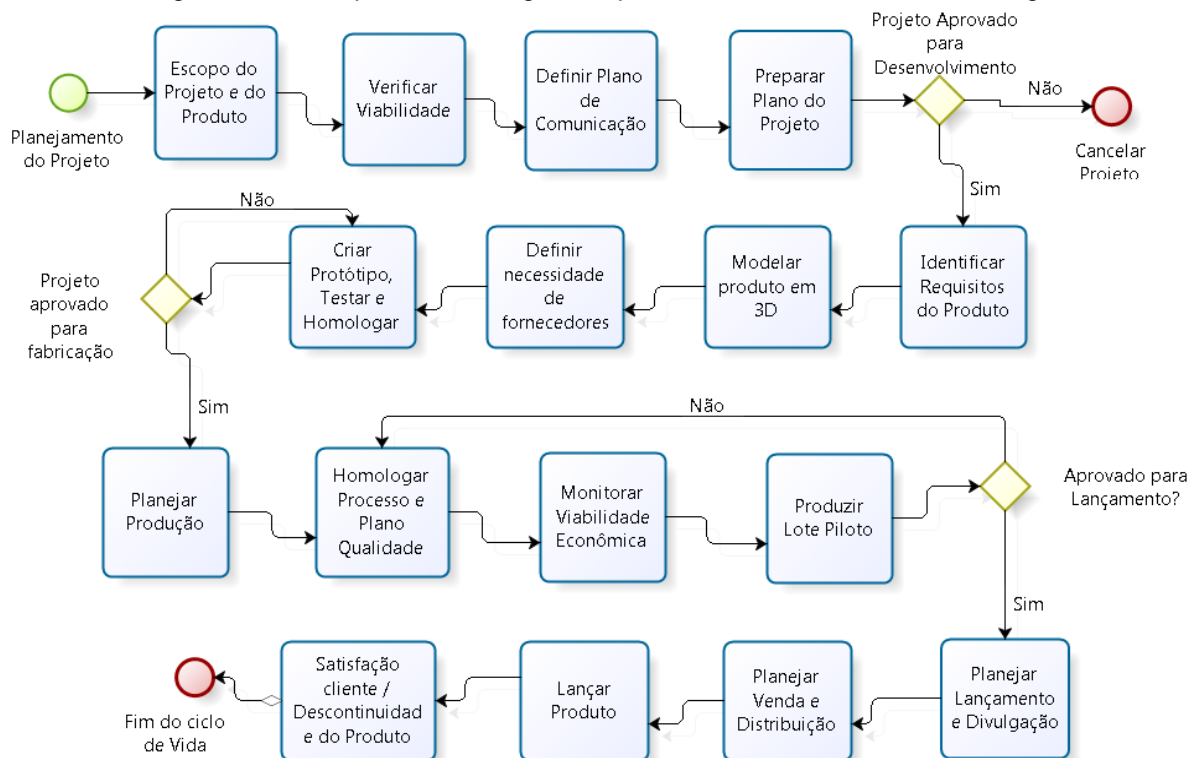
3.3.2 Etapa 2 - Desenvolvimento do Processo de PDP

Utilizando como base o estudo bibliográfico deste trabalho, com ênfase no modelo teórico de Rozenfeld *et al.* (2006), conforme já detalhado no subcapítulo 2.5, e observando os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008, foi proposto um processo de PDP padronizado, com fases e atividades pertinentes ao desenvolvimento de novos produtos, dentro da empresa em estudo.

Também foi utilizada a ferramenta de *Stage Gates* para otimização do processo, além da simplificação e flexibilização das atividades através de técnicas de Gerenciamento Ágil de Projetos. Com o objetivo de validar o processo de PDP, aplicou-se o modelo no desenvolvimento de dois produtos de nível de complexidade alta, dentro do processo de desenvolvimento de produtos da empresa.

Para modelagem do processo, foi utilizado o software *Bizagi Process Modeler*, o qual permitiu criar um fluxograma do PDP, com fases e atividades, padronizando o processo como um todo. A figura 11 mostra exemplo de um processo genérico, evidenciando alguns dos elementos da notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*). O modelo completo está detalhado no capítulo 4 deste estudo.

Figura 11 - Exemplo de modelagem de processo através do software Bizagi



Fonte: Elaborado pelo autor através de *Bizagi Process Modeler*.

3.3.3 Etapa 3 - Avaliação do Método

A avaliação do método proposto foi realizada através da aplicação dos modelos de PDP em dois produtos desenvolvidos no período deste estudo.

O processo foi validado para as fases de entradas (1) e saídas (2).

Após, foi realizada uma pesquisa qualitativa com perguntas abertas para os profissionais envolvidos com o desenvolvimento de produto. Foram abordados, dentre outros, alguns questionamentos como: quais eram as deficiências do antigo modelo de Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) da empresa? Quais foram as vantagens da implementação do novo modelo padronizado de PDP? Você acredita que a ferramenta de aprovações parciais por *Stage Gates* agiliza o processo de PDP?

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Introdução

Neste capítulo é apresentado o mapeamento do processo de desenvolvimento de produtos atual, seguido por um levantamento de deficiências encontradas através de entrevistas com profissionais que se envolvem com o processo. Ao final, baseado neste levantamento, é proposto um modelo de PDP com a implantação de melhorias e mais alinhado às necessidades da empresa. Tal modelo foi posteriormente validado no desenvolvimento de dois produtos de complexidade alta dentro da empresa em estudo.

4.2 Mapeamento do modelo de PDP vigente

A empresa em estudo adota um processo de PDP sistematizado, o qual foi desenvolvido internamente entre o Departamento de Tecnologia da Informação e os profissionais envolvidos com o processo. O objetivo inicial do modelo de PDP da empresa é de registrar todas as informações do desenvolvimento de produtos em um único local e agilizar o processo como um todo. O mesmo possui uma forte influência das fases propostas pela norma ABNT NBR ISO 9001:2008.

O modelo completo possui quatro fases globais bem definidas, conforme figura 12, porém as atividades são selecionadas de acordo com a avaliação do gestor no momento da criação do projeto, que pode não eleger certas tarefas essenciais para o desenvolvimento. Devido a isso, cada projeto pode possuir um conjunto de tarefas distinto um do outro.

A estruturação das fases segue os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008, a qual orienta que para cada produto desenvolvido sejam observadas as seguintes etapas: Entradas; Saídas; Verificação; Validação.

Além disso, existem etapas de análises críticas sistemáticas, para avaliar se as necessidades da empresa foram atendidas de maneira adequada, e o desenvolvimento do produto pode prosseguir para os próximos estágios.

Na figura 12 pode-se verificar as fases e atividades existentes no Plano de Projeto de Produto da empresa. Para cada atividade é elencado um setor da empresa, que é o responsável por realizar a tarefa.

Figura 12 - Fases e Atividades - Plano de Projeto de Produto

Código	Descrição	Setor
1	PESQUISA DE MERCADO	TEC. COMERCIAL
2	ENTRADA COMITE DE PRODUTO	TEC. COMERCIAL
3	PRODUTO DE ACORDO COM NECESSIDADES DO CLIENTE	TEC. COMERCIAL
3	PRODUTO DE ACORDO COM NECESSIDADES DO CLIENTE	VENDAS
4	ANÁLISE DE NORMAS TÉCNICAS	TEC. COMERCIAL
5	TENDENCIA DO MERCADO DESSE PRODUTO	EXPORTAÇÃO
5	TENDENCIA DO MERCADO DESSE PRODUTO	TEC. COMERCIAL
5	TENDENCIA DO MERCADO DESSE PRODUTO	VENDAS
6	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	PROJETOS
6	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	SUPERVISORES
40	ANÁLISE CRÍTICA FASE 1	PCP
40	ANÁLISE CRÍTICA FASE 1	TEC. COMERCIAL
51	FABRICAÇÃO NACIONAL	PCP
52	FABRICAÇÃO TERCEIRIZADA	TEC. COMERCIAL
53	CÁLCULO DE PREÇO NACIONAL	PCP
54	CÁLCULO DE PREÇO TERCEIRIZADO	TEC. COMERCIAL
55	PREÇO DA CONCORRÊNCIA	TEC. COMERCIAL
55	PREÇO DA CONCORRÊNCIA	VENDAS
56	SOLICITAÇÃO DE AMOSTRAS 1	IMPORTAÇÃO
56	SOLICITAÇÃO DE AMOSTRAS 1	TEC. COMERCIAL
57	AVALIAÇÃO TECNICA FABRICAÇÃO	PROJETOS
57	AVALIAÇÃO TECNICA FABRICAÇÃO	SUPERVISORES
58	TESTES DE APROVAÇÃO 1	CIPED
59	DECISÃO DE LANÇAMENTO	TEC. COMERCIAL
60	SOLICITAÇÃO DE AMOSTRAS 2	IMPORTAÇÃO
60	SOLICITAÇÃO DE AMOSTRAS 2	TEC. COMERCIAL
61	TESTES DE APROVAÇÃO 2	CIPED
70	ANÁLISE CRÍTICA FASE 2	PCP
70	ANÁLISE CRÍTICA FASE 2	TEC. COMERCIAL
71	CRIAÇÃO DE REFERÊNCIAS	VENDAS
72	CRIAÇÃO FICHA DE CADASTRO	VENDAS
73	DESENHO PRODUTOS E MOLDES	PROJETOS
74	PRODUÇÃO FERRAMENTAL	MECÂNICA
75	ETIQUETAS E EMBALAGENS	GRAFICO
76	CAIXAS INNER/MASTER	COMPRAS
76	CAIXAS INNER/MASTER	PCP
77	ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO	TEC. COMERCIAL
78	IMPORTAÇÃO DO PRODUTO	IMPORTAÇÃO
79	COMPRA MATERIA PRIMA	COMPRAS
80	FABRICAÇÃO LOTE PILOTO	PCP
80	FABRICAÇÃO LOTE PILOTO	SUPERVISORES
81	SOLICITAÇÃO AMOSTRA FINAL	IMPORTAÇÃO
81	SOLICITAÇÃO AMOSTRA FINAL	TEC. COMERCIAL
82	ANÁLISE PRODUTO FABRICADO	CIPED
83	INSPEÇÃO PRÉ-EMBARQUE	IMPORTAÇÃO
83	INSPEÇÃO PRÉ-EMBARQUE	TEC. COMERCIAL
84	INFORMAÇÕES CATÁLOGO	GRAFICO
85	CONTROLE IMPO,PREVISÃO CHEGADA	IMPORTAÇÃO
86	MANUAL TÉCNICO	TEC. COMERCIAL
87	CÁLCULO DE PREÇO NACIONAL	PCP
88	CADASTRO PRODUTO NO SISTEMA	PCP
88	CADASTRO PRODUTO NO SISTEMA	VENDAS
89	CERTIFICAÇÃO PRODUTO INMETRO	TEC. COMERCIAL
90	FOTOS DO PRODUTO / FOTOS PARA MANUAL TÉCNICO	GRAFICO
91	CADASTRO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	COMPRAS
91	CADASTRO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	PCP
91	CADASTRO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	TEC. COMERCIAL
91	CADASTRO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	VENDAS
92	CONCLUSÃO FICHA DE CADASTRO	TEC. COMERCIAL
100	ANÁLISE CRÍTICA FASE 3	PCP
100	ANÁLISE CRÍTICA FASE 3	TEC. COMERCIAL
101	LANÇAMENTO DO PRODUTO	VENDAS
102	AÇÕES DE MARKETING	GRAFICO
103	NEWSLETTER	GRAFICO
104	FOLHETO ESPECIAL	GRAFICO
105	INFORMAÇÕES SITE	GRAFICO
110	ANÁLISE CRÍTICA FASE 4	PCP
110	ANÁLISE CRÍTICA FASE 4	TEC. COMERCIAL

ENTRADAS

SAÍDAS

VERIFICAÇÃO

VALIDAÇÃO

Outro ponto a ser destacado é a formalização da atividade via e-mail, que é realizada conforme mostra a figura 13, onde são informados apenas detalhes básicos como: número do projeto, fase, descrição resumida e tarefa a ser executada.

Figura 13 - Exemplo de formalização via e-mail

```
Subject: [PPP010] Nova Tarefa - Projeto: 001 Etapa: 1 Fase: 1

Informamos que uma nova tarefa foi atribuída a você. Para mais informações verifique o programa PPP011.

Número do Projeto: 001 Etapa: 1 Fase: 1
Nome do Projeto: MARRETA CABO TUBULAR 1 KG

Tarefa: 001 - PESQUISA DE MERCADO
```

Fonte: Sistema de e-mails Tramontina.

4.3 Visão do modelo vigente sob a ótica dos atores

Com base no modelo existente e como forma de realizar uma primeira avaliação do mesmo, foram realizadas entrevistas com 6 profissionais envolvidos no PDP da empresa, conforme detalhado no item 3.3.1, sendo: um supervisor de produção, um projetista, dois gestores de projetos e dois atores do processo, profissionais do departamento de vendas e departamento gráfico da empresa, que atuam somente no preenchimento do sistema. Tais entrevistas visam identificar possíveis deficiências existentes no processo atual.

Foi utilizado um instrumento de pesquisa conforme Anexo C, o qual foi elaborado com perguntas macro, direcionadas para supervisores e gestores de projeto, e com perguntas mais específicas de cada área, para os usuários que se envolvem numa pequena parte do projeto.

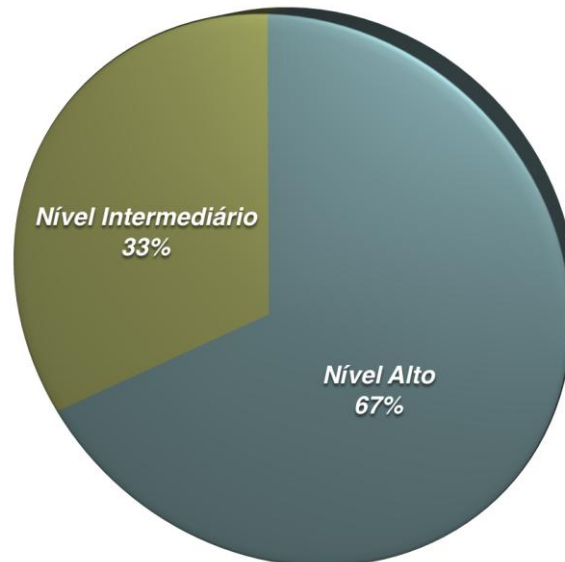
Através deste instrumento de pesquisa, que representa a ótica dos atores, foi possível identificar o nível de envolvimento dos profissionais pesquisados conforme figura 14, que caracteriza o perfil da amostragem utilizada no estudo. Através da figura 14, que representa a percepção dos atores, percebe-se que os profissionais envolvidos com supervisão, projeto e gestão de produto possuem nível alto de conhecimento do sistema. Já os atores do processo, que atuam somente no preenchimento de informações, possuem conhecimento intermediário.

Este tipo de instrumento se torna válido, pois permite que os profissionais contribuam com suas experiências, obtendo um panorama profundo do processo

como um todo.

Todos entrevistados responderam que o sistema de PDP adotado pela empresa auxiliou muito na melhoria do processo, se comparado ao modelo antigo, que utilizava planilhas de dados para controle dos projetos. Contudo, ainda existem deficiências no processo que afetam na qualidade e agilidade do processo.

Figura 14 - Nível de envolvimento dos entrevistados com o PDP da empresa



Fonte: Elaborado pelo autor

As principais deficiências apontadas pelos entrevistados conforme figura 15 foram: a falta de atividades e tarefas, a falta de padronização do processo de PDP e o não atendimento dos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001.

Figura 15 - Principais deficiências identificadas no PDP vigente



Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir são detalhadas as principais deficiências, juntamente com outros pontos levantados e identificados durante a pesquisa:

a) Processo necessita de ajustes nas atividades. Faltam atividades como: escopo do produto, análise de certificações compulsórias, critérios de aceitação e testes, fluxograma de produção, definição da quantidade do primeiro lote; entre outras. Algumas delas necessárias inclusive para atender os requisitos da ABNT NBR ISO 9001:2008;

b) Processo sem padronização, pois cada gestor pode elencar as tarefas essenciais durante a criação de um projeto, conforme a sua visão das necessidades do produto. Assim, cada projeto pode ser diferente. A padronização é importante para atender plenamente os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008;

c) A formalização das atividades via e-mail pode ser mais clara, com o descritivo detalhado do que deve ser realizado por cada responsável;

d) O escopo do produto não é bem trabalhado e pode ter uma atividade exclusiva para levantamento do maior número de informações possíveis;

e) Não existe a informação de quem é o gestor do projeto, para facilitar a obtenção de detalhes pelos envolvidos;

f) Falta de obrigatoriedade em anexar arquivos essenciais do projeto como: desenhos dos projetos, fichas de cadastro, relatórios de testes, relatórios da aprovação do lote piloto, especificações técnicas, entre outros. Requisito da ABNT NBR ISO 9001:2008 para se ter rastreabilidade dos documentos dentro de cada projeto.

Vale salientar que devido a empresa estar migrando os registros de cópia física para o meio digital, na última auditoria da ABNT NBR ISO 9001:2008 foram abordadas e sugeridas melhorias conforme citado nos itens a), b) e f) do texto.

4.4 Relação entre modelo teórico e modelo vigente

Para finalizar a etapa de mapeamento, foi construída uma relação do modelo teórico de Rozenfeld *et al.* (2006) e o modelo vigente na empresa, conforme

mostrado na figura 16. Esta relação teve o objetivo de identificar quais fases do modelo teórico estavam mais alinhadas às fases do modelo vigente, para que pudesse ser feita a adequação seguindo os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008.

Também foram avaliadas as atividades similares entre o modelo unificado de PDP (figura 4) e o modelo vigente (figura 12).

Figura 16 - Relação entre modelo teórico e modelo vigente de PDP

Rozenfeld <i>et al</i>	Empresa
Planejamento Estratégico dos Produtos	Entradas
Planejamento do Projeto	
Projeto Informacional	Saídas
Projeto Conceitual	
Projeto Detalhado	Verificação
Preparação da Produção	
Lançamento do Produto	Validação
Acompanhar Produto e Processo	
Descontinuar Produto	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se verificar que as Entradas contemplam o planejamento estratégico dos produtos e o planejamento do projeto. Já as Saídas definem o projeto informacional e projeto conceitual. A fase de Verificação da empresa engloba o projeto detalhado e preparação da produção. Ao final, a Validação possui atividades de lançamento do produto, acompanhamento do produto e processo, e a descontinuidade do produto.

Além do alinhamento das fases e suas respectivas atividades, esta relação se torna importante para fins de análise quanto às atividades essenciais que não estavam contempladas no modelo vigente da empresa.

4.5 Propostas de melhorias

Com base nas entrevistas realizadas com os profissionais envolvidos no PDP, nos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008 e a análise detalhada das atividades definidas no modelo teórico de Rozenfeld *et al.* (2006), foi possível identificar algumas deficiências do processo.

Através dessa análise, foram propostas melhorias conforme figura 17.

Figura 17 - Relação de melhorias e fontes de identificação

Item	Melhoria	Rozenfeld <i>et al</i>	ABNT NBR ISO 9001	Entrevistas
4.5.1	Adequação nomenclaturas	x		
4.5.2	Inclusão de atividades	x	x	x
4.5.3	Padrão e perfil de projeto		x	x
4.5.4	Formalização detalhada			x
4.5.5	Obrigatoriedade de anexos		x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5.1 Adequação das nomenclaturas

A adequação das nomenclaturas expressando uma ação se torna importante para que as atividades sejam mais claras e intuitivas para os usuários. Foram utilizados termos como: pesquisar, especificar, projetar, testar, calcular, entre outros verbos no infinitivo que reflitam uma ação necessária para completar a tarefa. Esta lógica de nomenclaturas é observada na literatura, principalmente no modelo de Rozenfeld *et al.* (2006).

4.5.2 Inclusão de atividades

Inclusão de 16 atividades conforme figura 18, de acordo com cada fase, e que não estavam contempladas no modelo vigente.

Figura 18 - Inclusão de atividades conforme solicitante/requisito

FASE	ATIVIDADES ADICIONADAS	SOLICITANTE/ REQUISITO
1 - ENTRADAS	Verificar certificações do produto	ABNT NBR ISO 9001
	Definir requisitos e escopo	Entrevistados
	Verificar viabilidade tecnológica e de portfólio	Rozenfeld <i>et al</i>
	Analisar viabilidade econômica	Rozenfeld <i>et al</i>
	Identificar NCM do produto	Entrevistados
2 - SAÍDAS	Projetar e modelar protótipo do produto	Rozenfeld <i>et al</i>
	Definir critérios de aceitação e testes	Rozenfeld <i>et al</i>
	Definir processos de fabricação e fluxograma	Rozenfeld <i>et al</i>
	Especificar características de segurança	ABNT NBR ISO 9001
	Definir matéria-prima	Entrevistados
	Aprovar lançamento em comitê de produto	Entrevistados
3 - VERIFICAÇÃO	Definir quantidade do primeiro lote	Entrevistados
	Realizar processo de certificação compulsória	ABNT NBR ISO 9001
4 - VALIDAÇÃO	Definir canal de vendas e distribuição	Rozenfeld <i>et al</i>
	Registrar deficiências para aprendizado	Rozenfeld <i>et al</i>
	Monitorar desempenho do produto	Rozenfeld <i>et al</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tais atividades foram identificadas através da pesquisa com os envolvidos no PDP da empresa, dos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001 e da relação entre o modelo vigente e o modelo teórico de Rozenfeld *et al.* (2006).

4.5.3 Padronização das atividades por perfil de projeto

A modelagem de dois perfis se torna necessária, pois a empresa trabalha tanto com produção interna como com produção terceirizada, e o conjunto de atividades necessita ser distinto.

O esqueleto das atividades é similar, porém cada perfil possui uma ênfase para determinado estilo de projeto, conforme a seguir:

- PDP fabricação interna, com maior número de atividades voltadas a produção, fluxograma de processos, criação de protótipos e avaliação do lote piloto;
- PDP fabricação terceirizada, com maior número de atividades voltadas ao controle de qualidade, acompanhamento da produção e inspeção no fornecedor.

4.5.4 Formalização com descritivo detalhado das tarefas

Como a formalização do modelo vigente via e-mail é básica, informando apenas número do projeto, fase, descrição resumida do projeto e descrição da tarefa a ser executada com limitação de caracteres, foi criado um descritivo detalhado com instruções mais completas, para que os usuários possam entender melhor quais são as informações necessárias e obrigações para realizar cada atividade de maneira adequada.

Estas informações estão detalhadas no Anexo D e E conforme perfil de projeto: fabricação interna ou fabricação terceirizada.

Exemplos da proposta de formalização via e-mail, com detalhamento das atividades, podem ser verificados conforme figuras 19 e 20.

Figura 19 - Formalização via e-mail - exemplo 1

```

Informamos que uma nova tarefa foi atribuída a você. Para mais informações verifique o programa PPP011

Número do Projeto: 303  Etapa: 1  Fase: 2
Nome do Projeto: CAIXAS PLÁSTICAS INJETADAS 13" - 17" - 20"

Tarefa: 51 - PROJETAR E MODELAR PROTÓTIPO/ PRODUTO

Descritivo:
Modelar protótipo/ produto e componentes em software 3D. Anexar arquivo PDF ou JPG no sistema.

```

Fonte: Sistema de e-mails Tramontina.

Figura 20 - Formalização via e-mail - exemplo 2

Informamos que uma nova tarefa foi atribuída a você. Para mais informações verifique o programa PPP011

Número do Projeto: 303 Etapa: 1 Fase: 2
 Nome do Projeto: CAIXAS PLÁSTICAS INJETADAS 13" - 17" - 20"

Tarefa: 59 - TESTAR PROTÓTIPO

Descritivo:

Descrever resultados dos testes realizados em laboratório e/ou dos testes práticos em campo.
 Com base nos resultados, definir se produto foi aprovado ou reprovado.
 Anexar arquivo com relatório técnico no sistema.

Fonte: Sistema de e-mails Tramontina.

4.5.5 Obrigatoriedade de anexos essenciais

Com o objetivo de assegurar a rastreabilidade de arquivos como: relatórios de testes do protótipo, fichas de controle do lote piloto, especificações técnicas, fichas de cadastro, etc., é necessário padronizar o sistema de PDP para que obrigue o usuário a anexar arquivos essenciais no desenvolvimento do produto, quando solicitado pela ABNT NBR ISO 9001:2008. Isso facilita o rastreamento, procura e identificação de documentos formais em caso de necessidade durante o projeto.

4.5.6 Delimitações das melhorias

Devido ao tempo necessário para o desenvolvimento completo de um produto, que em média é de 8 a 10 meses para produtos de fabricação interna, e de 12 a 14 meses para produtos de fabricação terceirizada, as melhorias detalhadas nos itens 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3 e 4.5.4 foram implantadas e testadas para as fases de entradas (1) e saídas (2). As fases seguintes de verificação (3) e validação (4) seguem a mesma lógica e devido ao tempo curto de aplicação do projeto, não puderam ser testadas.

Além disso, a melhoria definida no item 4.5.5 necessita de reprogramação do sistema e foi inserida no Planejamento Estratégico de 2016/17 da área de Tecnologia da Informação da empresa.

4.6 Modelagem do processo através do software Bizagi

Com o objetivo de agilizar o processo de PDP, padronizar o conjunto de fases e atividades de cada projeto, reduzir a probabilidade de erros e contemplar o maior

número de tarefas alinhadas ao perfil da empresa, foram elaborados 2 modelos com propostas para solucionar as deficiências apontadas em 4.3.

4.6.1 Modelo de PDP para fabricação Interna

O modelo proposto para o processo de desenvolvimento de produto fabricação interna contempla 50 atividades, distribuídas em 4 macro fases, conforme mostrado na figura 21. Neste modelo foi contemplada a ferramenta de aprovações parciais através da teoria de *Stage Gates*, a qual é abordada através das atividades descritas como “análises críticas”, as quais devem ser realizadas ao final de cada fase para averiguar se todas atividades foram desenvolvidas de maneira apropriada, o que assegura uma maior qualidade e confiabilidade para o desenvolvimento do produto.

Figura 21 - Fases e número de atividades modelo de PDP fabricação interna

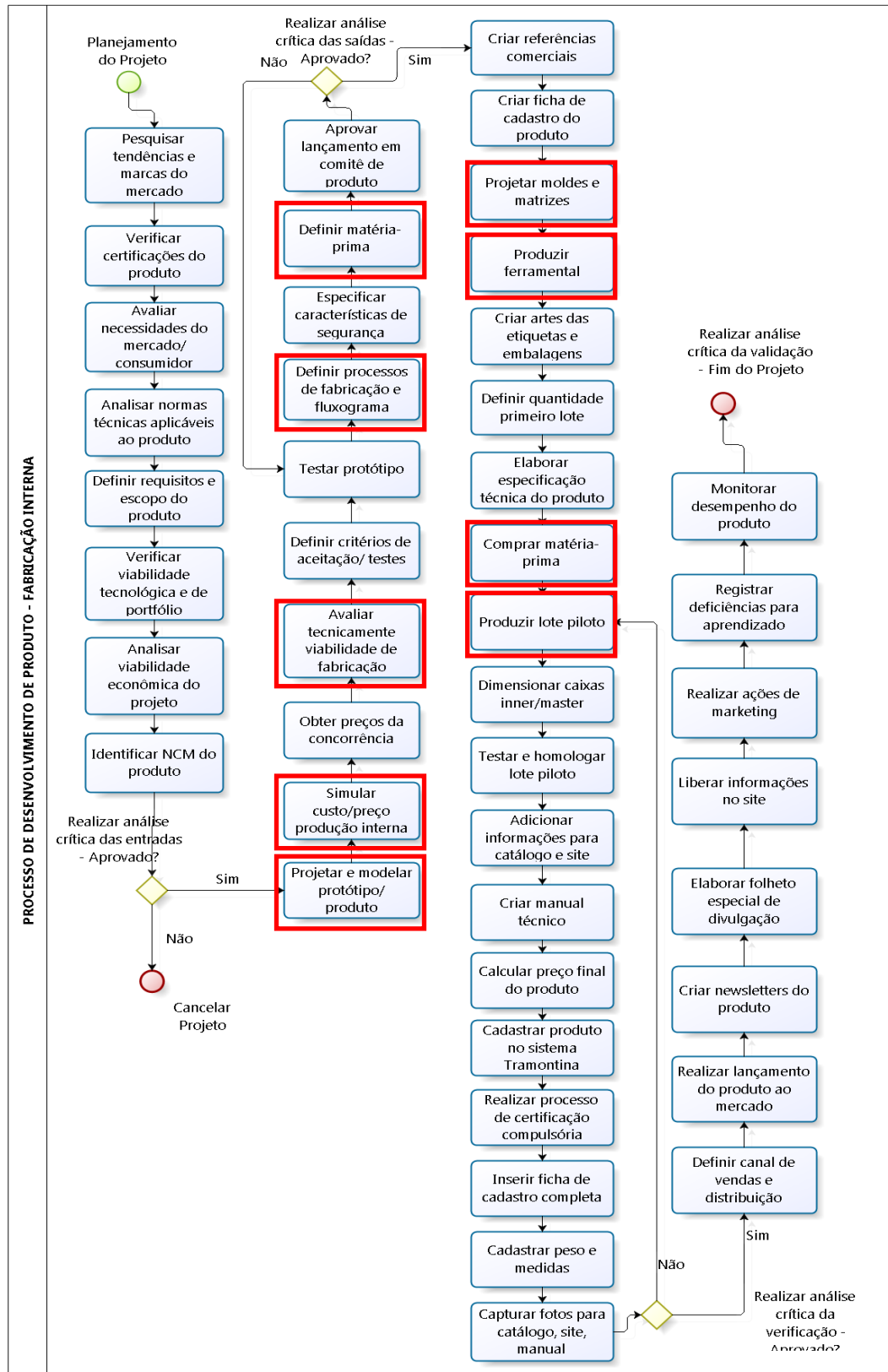


Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura 22 descreve o fluxograma das atividades envolvidas no modelo de PDP fabricação interna, com ênfase para o projeto, processos de fabricação e produção do lote piloto, as quais estão destacadas em vermelho no fluxograma. Nesse modelo foram incluídas novas atividades para preencher lacunas que existiam no modelo antigo, como por exemplo:

- Escopo inicial do produto;
- Análise de certificações compulsórias;
- Análise de viabilidade econômica e tecnológica;
- Projeto e registro do modelamento 3D no sistema;

Figura 22 - Modelo PDP Fabricação Interna



- Critérios de aceitação e testes, com registro dos resultados no sistema;
- Fluxograma dos processos de fabricação;
- Quantidade do lote piloto;
- Canal de vendas e distribuição;
- Monitoramento do desempenho do produto.

O fluxograma do modelo de PDP fabricação interna, com detalhamento das atividades e setores responsáveis pelas tarefas, se encontra no Anexo D.

4.6.2 Modelo de PDP para fabricação terceirizada

Já o modelo proposto para o processo de desenvolvimento de produto fabricação terceirizada contempla 46 atividades, distribuídas em 4 macro fases, conforme mostrado na figura 23. Neste modelo também foi contemplada a ferramenta de aprovações parciais através da teoria de *Stage Gates*, conforme mencionado no item anterior 4.6.1.

Figura 23 - Fases e número de atividades modelo de PDP fabricação terceirizada

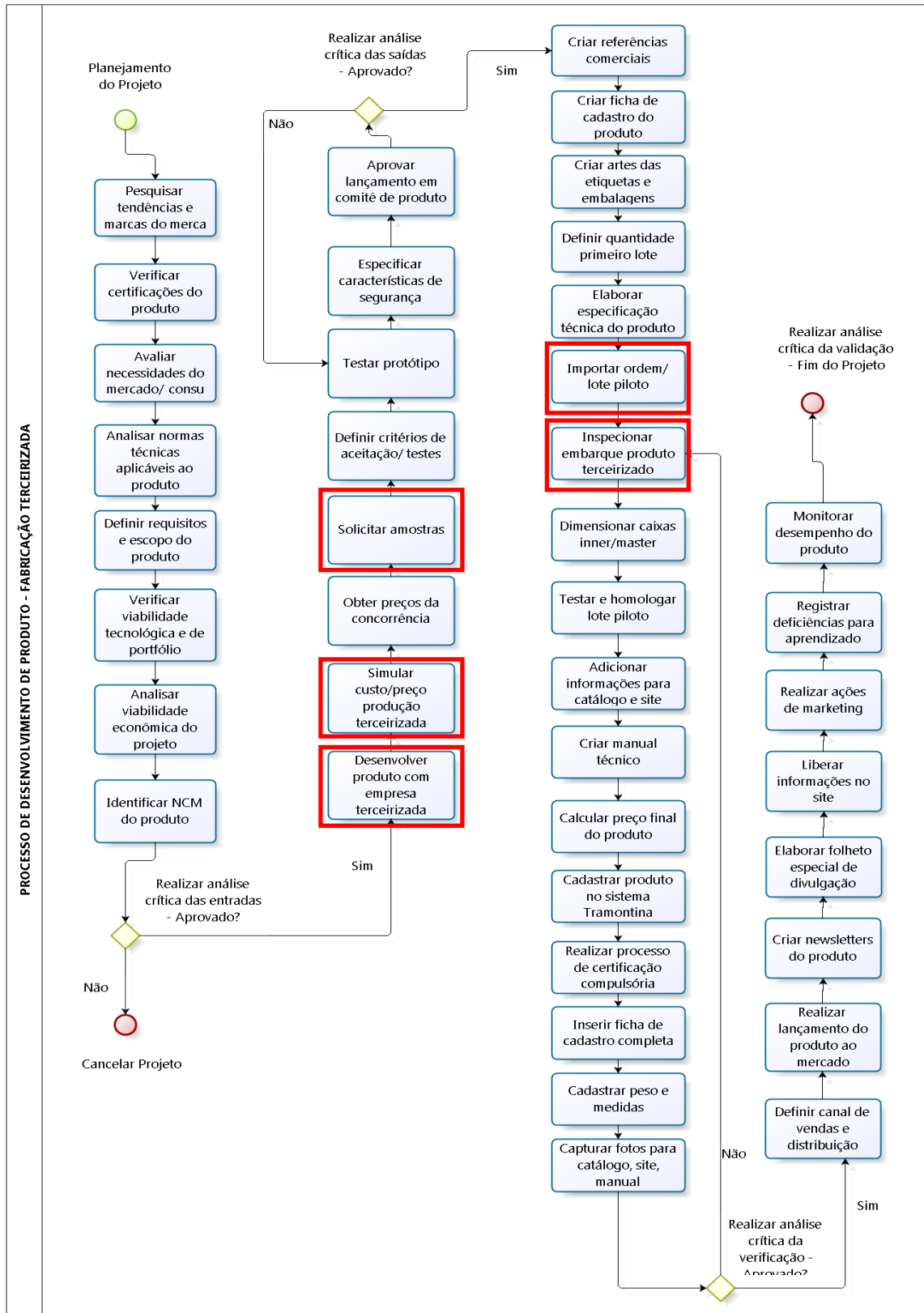


Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura 24 descreve o fluxograma das atividades envolvidas no modelo de PDP fabricação terceirizada, com ênfase para o controle da qualidade, acompanhamento da produção e inspeção no fornecedor, as quais estão destacadas em vermelho no fluxograma.

Como mencionado em 4.5.3, o esqueleto das atividades é similar, com inclusão das atividades de escopo do produto, análise de certificações, análise de viabilidade econômica e tecnológica, critérios de aceitação e testes, quantidade do lote piloto, canal de vendas e distribuição, e monitoramento do produto.

Figura 24 - Modelo PDP Fabricação Terceirizada



Fonte: Elaborado pelo autor através de software Bizagi Process Modeler.

Porém, o modelo de PDP se mostra distinto, pois possui atividades e tarefas como:

- Desenvolvimento de produto com empresa terceirizada;
- Pesquisa de fornecedores;
- Solicitação de amostras para validação;
- Criação da ordem de compra do lote piloto;
- Criação da ficha de inspeção;
- Inspeção da ordem piloto;
- Registro da ficha de inspeção no sistema;
- Controle do processo de importação.

O fluxograma do processo de fabricação terceirizada, com detalhamento das atividades e os setores responsáveis pelas tarefas, se encontra no Anexo E.

4.7 Avaliação dos resultados

Durante o período de aplicação do projeto surgiram dois produtos estrategicamente planejados para desenvolvimento, os quais foram submetidos para validação do processo de desenvolvimento de produto proposto por este estudo.

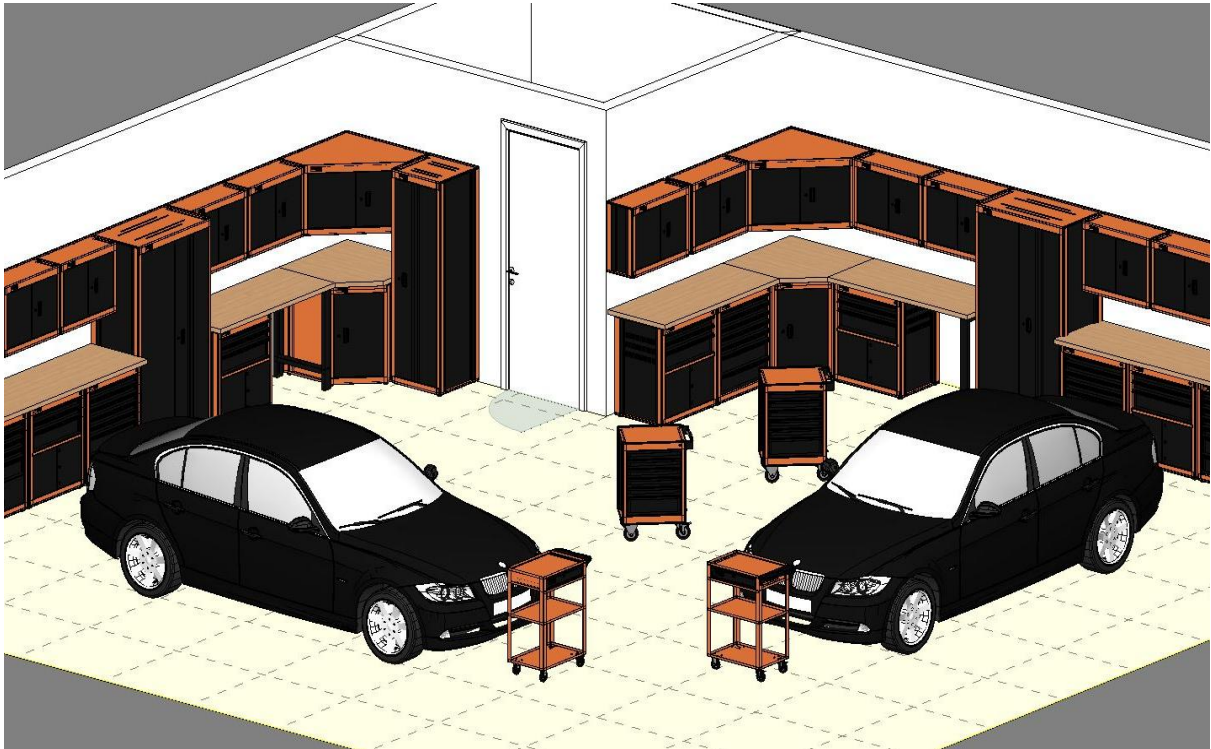
Como mencionado no item 4.5.6 foram validadas as fases de: entradas (1) que correspondem às atividades de planejamento do projeto, pesquisa do mercado, escopo inicial do produto e análise de viabilidade; e as saídas (2) que correspondem ao projeto e modelamento dos protótipos, análise da viabilidade técnica de fabricação, definição dos critérios de aprovação e testes, entre outras.

4.7.1 Aplicação projeto de organizadores modulares

O primeiro projeto submetido ao modelo de PDP proposto foi referente a um conjunto de organizadores modulares para ferramentas. O projeto é de alta complexidade para a empresa, uma vez que é composto por bancadas, armários e painéis, que devem ser projetados de forma modular para compor ambientes de oficinas mecânicas dentro de indústrias, oficinas automotivas e concessionárias.

Uma imagem exemplo de oficina automotiva com simulação de paredes lineares e cantos pode ser verificada através da figura 25.

Figura 25 - Simulação oficina com organizadores modulares



Fonte: Elaborado pelo autor através de software Promob Studio

O projeto envolve diretamente os processos de fabricação existentes na empresa como puncionamento, dobramento, soldagem, pintura eletrostática a pó e montagem. Algumas análises foram necessárias devido às limitações de maquinário, mas o desenvolvimento da linha de organizadores modulares foi aprovada pela direção da empresa.

Neste projeto foi aplicado o modelo de PDP completo para fabricação interna, composto por 4 macro fases e suas 50 atividades conforme 4.6.1 e detalhamento do Anexo D.

Na figura 26 pode-se visualizar o gerenciador de tarefas da empresa em estudo, o qual define as entradas iniciais como: número do projeto, descrição resumida, imagem ilustrativa, tipo de desenvolvimento interno ou terceirizado, data de criação, previsão de lançamento, escopo inicial dos produtos em desenvolvimento, além de um visualizador resumido das atividades envolvidas no projeto.

Já na figura 27 pode-se ver a listagem completa das atividades, com o setor responsável pela realização das mesmas, a data limite para finalização, e a situação realizada ou não realizada.

Figura 26 - Aplicação modelo fabricação interna para organizadores modulares

Manutenção: Pesquisador GARIBALDI Database: tramon@vенеza_tcp Usuário: tiagobea Idioma: pt-BR 16/11/2015 08:32

Fonte: Sistema Tramontina.

A diferenciação de cores nas atividades representa a delimitação das 4 macro fases dentro do sistema de PDP. As cores foram pré-definidas pela equipe de Tecnologia da Informação da empresa.

- Verde: ENTRADAS (1)
- Azul claro: SAÍDAS (2)
- Branco: VERIFICAÇÃO (3)
- Azul fosforescente: VALIDAÇÃO (4)

Ao final de cada fase existem análises críticas, as quais devem ser realizadas pelo gestor do projeto, para verificar se todos os requisitos foram cumpridos, se o projeto continua alinhado aos objetivos da empresa, e se o desenvolvimento pode ser submetido para a fase posterior.

Como o projeto de organizadores modulares é bem amplo, este foi dividido em 3 partes conforme o grau de relação entre os produtos: 1-bancadas, 2-armários e 3-painéis superiores. Isso se tornou necessário para que todos os detalhes fossem avaliados criteriosamente. A figura 26 mostra o exemplo referente às bancadas, que foi multiplicado para armários e painéis superiores.

Figura 27 - Detalhamento das fases e atividades fabricação interna

Lista de tarefas do projeto				
Tarefas	Responsável	Setor	Data Solic. de Término	Sit
1 - PESQUISAR TENDÊNCIAS E MARCAS DO ...		TEC. COMERCIAL	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
2 - VERIFICAR CERTIFICAÇÕES DO PRODUTO		TEC. COMERCIAL	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
3 - AVALIAR NECESSIDADES DO MERCADO/...		VENDAS	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
3 - AVALIAR NECESSIDADES DO MERCADO/...		TEC. COMERCIAL	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
4 - ANALISAR NORMAS TÉCNICAS APLICÁVE...		TEC. COMERCIAL	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
5 - DEFINIR REQUISITOS E ESCOPO DO PRO...		VENDAS	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
5 - DEFINIR REQUISITOS E ESCOPO DO PRO...		TEC. COMERCIAL	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
6 - VERIFICAR VIABILIDADE TECNOLÓGICA ...		PROJETOS	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
7 - ANALISAR VIABILIDADE ECONÔMICA DO ...		PCP	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
8 - IDENTIFICAR NCM DO PRODUTO		CONTABIL./FINANC	25/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
40 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DAS ENTR...		TEC. COMERCIAL	30/09/2015	<input checked="" type="checkbox"/>
51 - PROJETAR E MODELAR PROTÓTIPO/ PR...		PROJETOS	16/10/2015	<input type="checkbox"/>
53 - SIMULAR CUSTO/PREÇO PRODUÇÃO IN...		PCP	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
55 - OBTER PREÇOS DA CONCORRÊNCIA		VENDAS	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
55 - OBTER PREÇOS DA CONCORRÊNCIA		TEC. COMERCIAL	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
57 - AVALIAR TECNICAMENTE VIABILIDADE ...		SUPERVISORES	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
57 - AVALIAR TECNICAMENTE VIABILIDADE ...		PROJETOS	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
57 - AVALIAR TECNICAMENTE VIABILIDADE ...		SUPERVISORES	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
58 - DEFINIR CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TE...		CIPED	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
58 - DEFINIR CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TE...		CIPED	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
59 - TESTAR PROTÓTIPO - APROVAÇÃO EST...		CIPED	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
59 - TESTAR PROTÓTIPO - APROVAÇÃO EST...		CIPED	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
62 - DEFINIR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO ...		PROJETOS	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
63 - ESPECIFICAR ASPECTOS DE SEGURANÇ...		SEGURANÇA	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
63 - ESPECIFICAR ASPECTOS DE SEGURANÇ...		SEGURANÇA	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
64 - DEFINIR MATÉRIA-PRIMA		PROJETOS	23/10/2015	<input type="checkbox"/>
65 - APROVAR LANÇAMENTO EM COMITÊ DE...		TEC. COMERCIAL	28/10/2015	<input type="checkbox"/>
65 - APROVAR LANÇAMENTO EM COMITÊ DE...		TEC. COMERCIAL	28/10/2015	<input type="checkbox"/>
70 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DAS SAÍDA...		TEC. COMERCIAL	30/10/2015	<input type="checkbox"/>
71 - CRIAR REFERÊNCIAS COMERCIAIS		VENDAS	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
72 - CRIAR FICHA DE CADASTRO DO PRODU...		VENDAS	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
73 - PROJETAR MOLDES E MATRIZES		PROJETOS	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
73 - PROJETAR MOLDES E MATRIZES		PROJETOS	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
74 - PRODUIR FERRAMENTAL/MATRIZES		MECÂNICA	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
75 - CRIAR ARTES DAS ETIQUETAS E EMBAL...		GRAFICO	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
76 - DEFINIR QUANTIDADE PRIMEIRO LOTE		VENDAS	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
76 - DEFINIR QUANTIDADE PRIMEIRO LOTE		PCP	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
77 - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA D...		TEC. COMERCIAL	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
79 - COMPRAR MATÉRIA-PRIMA		COMPRAS	13/11/2015	<input type="checkbox"/>
80 - FABRICAR LOTE PILOTO - FICHA CONT...		SUPERVISORES	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
80 - FABRICAR LOTE PILOTO - FICHA CONT...		SUPERVISORES	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
81 - DIMENSIONAR CAIXAS INNER/MASTER		PCP	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
82 - TESTAR E HOMOLOGAR LOTE PILOTO		CIPED	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
82 - TESTAR E HOMOLOGAR LOTE PILOTO		CIPED	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
84 - ADICIONAR INFORMAÇÕES PARA CATÁ...		GRAFICO	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
86 - CRIAR MANUAL TÉCNICO		TEC. COMERCIAL	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
87 - CALCULAR PREÇO FINAL DO PRODUTO		PCP	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
88 - CADASTRAR PRODUTO NO SISTEMA TR...		VENDAS	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
88 - CADASTRAR PRODUTO NO SISTEMA TR...		PCP	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
92 - INSERIR FICHA DE CADASTRO COMPLETA		TEC. COMERCIAL	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
93 - CADASTRAR PESO E MEDIDAS		PCP	11/12/2015	<input type="checkbox"/>
94 - CAPTURAR FOTOS PARA CATÁLOGO, SI...		GRAFICO	30/11/2015	<input type="checkbox"/>
100 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DA VERIF...		TEC. COMERCIAL	18/12/2015	<input type="checkbox"/>
101 - DEFINIR CANAL DE VENDAS E DISTRIB...		VENDAS	30/01/2016	<input type="checkbox"/>
102 - REALIZAR LANÇAMENTO DO PRODUTO ...		VENDAS	30/01/2016	<input type="checkbox"/>
102 - REALIZAR LANÇAMENTO DO PRODUTO ...		VENDAS	30/01/2016	<input type="checkbox"/>
102 - REALIZAR LANÇAMENTO DO PRODUTO ...		VENDAS	30/01/2016	<input type="checkbox"/>
102 - REALIZAR LANÇAMENTO DO PRODUTO ...		VENDAS	30/01/2016	<input type="checkbox"/>
103 - CRIAR NEWSLETTERS DO PRODUTO		GRAFICO	25/02/2016	<input type="checkbox"/>
104 - ELABORAR FOLHETO ESPECIAL DE DIV...		GRAFICO	25/02/2016	<input type="checkbox"/>
105 - LIBERAR INFORMAÇÕES NO SITE		GRAFICO	25/01/2016	<input type="checkbox"/>
106 - REALIZAR AÇÕES DE MARKETING		GRAFICO	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
106 - REALIZAR AÇÕES DE MARKETING		GRAFICO	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
107 - REGISTRAR DEFICIÊNCIAS PARA APRE...		PROJETOS	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
107 - REGISTRAR DEFICIÊNCIAS PARA APRE...		PCP	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
107 - REGISTRAR DEFICIÊNCIAS PARA APRE...		TEC. COMERCIAL	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
108 - MONITORAR DESEMPENHO DO PRODU...		VENDAS	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
108 - MONITORAR DESEMPENHO DO PRODU...		TEC. COMERCIAL	30/03/2016	<input type="checkbox"/>
110 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DA VALID...		TEC. COMERCIAL	30/04/2016	<input type="checkbox"/>

Fonte: Sistema Tramontina.

4.7.2 Aplicação projeto de caixas plásticas para ferramentas

O segundo projeto submetido ao modelo de PDP proposto foi referente a uma linha de caixas plásticas, composta por 3 tamanhos diferentes: pequena, média e grande. Este projeto também se classifica como de alta complexidade para a empresa, pois necessita adquirir injetora de grande porte, além de projetar moldes complexos, que não fazem parte do dia a dia da empresa, necessitando buscar aperfeiçoamento junto a empresas fornecedoras de máquinas e moldes de injeção.

Na figura 28 pode-se visualizar o gerenciador de tarefas do sistema de PDP da empresa em estudo, o qual define as entradas iniciais conforme descrito no projeto anterior. A listagem de fases e atividades segue o mesmo modelo da figura 27, pois trata-se também de um desenvolvimento de produção interna.

Figura 28 - Aplicação modelo fabricação interna para caixas plásticas

The screenshot displays the 'Gerenciador de Tarefas' software interface. The main window title is 'ppp011 (v.1.60) - Gerenciador de Tarefas - Plano de Projetos de Produtos'. The interface is organized into several functional areas:

- Dados do projeto:** Shows project details such as 'Projeto: 303', 'Etapa: 1', 'Descrição: CAIXAS PLÁSTICAS INJETADAS 13\"
- Referências do projeto:** A table for project references with columns 'Sit' and 'Referência'.
- Anexos do projeto:** A table for project attachments with columns 'Código', 'Arquivo', and 'Tipo'. It lists two files: '1 caixas-plasticas-tramontina.jpg' and '2 Tramontina-Caixas-FINAL.jpg'.
- Imagem:** A 3D rendering of three yellow and black plastic toolboxes of different sizes.
- Descrição do projeto:** Provides a detailed description of the project, including dimensions for three sizes: '20 pol: 508 mm comp x 240 mm prof x 240 mm alt;', '17 pol: 432 mm comp x 190 mm prof x 190 mm alt;', and '13 pol: 330 mm comp x 150 mm prof x 150 mm alt.'.
- Lista de tarefas do projeto:** A table listing project tasks with columns 'Tarefas', 'Responsável', 'Setor', 'Data Solic. de Término', and 'Sit'. The tasks include '1 - PESQUISAR TENDÊNCIAS E MARCAS DO...', '2 - VERIFICAR CERTIFICAÇÕES DO PRODUTO...', '3 - AVALIAR NECESSIDADES DO MERCADO/...', '4 - ANALISAR NORMAS TÉCNICAS APLICÁVE...', '5 - DEFINIR REQUISITOS E ESCOPO DO PRO...', '6 - VERIFICAR VIABILIDADE TECNOLÓGICA...', '7 - ANALISAR VIABILIDADE ECONÔMICA DO...', '8 - IDENTIFICAR NCM DO PRODUTO...', '40 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DAS ENTR...', '40 - REALIZAR ANÁLISE CRÍTICA DAS ENTR...', '51 - PROJETAR E MODELAR PROTÓTIPO/ PR...', '53 - SIMULAR CUSTO/PREÇO PRODUÇÃO IN...', '55 - OBTER PREÇOS DA CONCORRÊNCIA...', '55 - OBTER PREÇOS DA CONCORRÊNCIA...', '57 - AVALIAR TÉCNICAMENTE VIABILIDADE...', '57 - AVALIAR TÉCNICAMENTE VIABILIDADE...', '58 - DEFINIR CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TE...', '58 - DEFINIR CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TE...', '59 - TESTAR PROTÓTIPO - APROVAÇÃO EST...', '59 - TESTAR PROTÓTIPO - APROVAÇÃO EST...'.
- Projetos:** A table listing other projects with columns 'Projeto', 'Etapa', 'Descrição', 'Solicitante', 'Grupo família', and 'Família'. It shows projects like '70 1 CHAVES HEXA...', '291 1 NOVOS TAMAN...', '300 1 PAINÉIS SUPE...', '301 1 ARMÁRIOS VE...', '302 1 BANCADAS E O...', and '303 1 CAIXAS PLÁSTI...'.

Fonte: Sistema Tramontina.

4.8 Melhorias visíveis no processo de PDP

Após a aplicação das melhorias descritas no item 4.5, o processo ficou em teste para validação do modelo de PDP por um período de 2 meses, onde foi

possível realizar as fases de entradas (1) e saídas (2). Seguem os resultados:

a) As informações referentes às obrigações de cada atividade ficaram mais claras, facilitando a realização das mesmas, e também o preenchimento do sistema, que antes era incompleto. Nas figuras 29 e 30 podem-se ver exemplos desse preenchimento por parte dos envolvidos nos projetos.

Figura 29 - Preenchimento de informações projeto organizadores modulares

Projeto: 302 BANCADAS - ORGANIZADORES MODULARES

Anexos da tarefa

Código	Arquivo	Tipo
1	Testes das Bancadas e Armários	doc

Registro 1 de 1

Descrição da tarefa

Observações

produção do lote piloto.

Tarefa: 53 SIMULAR CUSTO/PREÇO PRODUÇÃO INTERNA Etapa: 1
Responsável: LEANDRO PEDRO POLETO - PCP
Data: 21/10/2015 Hora: 13:52
 PLANILHA COM A SIMULAÇÃO DE CUSTO DOS ORGANIZADORES MODULARES EM ANEXO.

Tarefa: 58 DEFINIR CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TESTES Etapa: 1
Responsável: TIAGO PEDROLLO - CIPED
Data: 21/10/2015 Hora: 08:06
 Os produtos desta linha devem atender os requisitos do anexo.

Tarefa: 57 AVALIAR TÉCNICAMENTE VIABILIDADE DE FABRICAÇÃO Etapa: 1
Responsável: ANDRE DA SILVA - PROJETOS
Data: 20/10/2015 Hora: 08:58
 Após protótipo pronto, aprovado para a produção.

Tarefa: 62 DEFINIR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO E FLUXOGRAMA Etapa: 1
Responsável: ANDRE DA SILVA - PROJETOS
Data: 20/10/2015 Hora: 08:15
 O processo consiste em cortar as chapas na punçãoadeira, dobrar no centro de dobra, soldar, lavar, pintura e montagem dos componentes e embar. Todo o processo é feito no setor Organizadores metálicos.

Tarefa: 64 DEFINIR MATÉRIA-PRIMA Etapa: 1
Responsável: ANDRE DA SILVA - PROJETOS
Data: 20/10/2015 Hora: 07:45
 Matéria-prima e componentes para fabricação das bancadas existente em estoque, será fabricado com chapa espessura de 1,20mm, pintura conforme padrão.

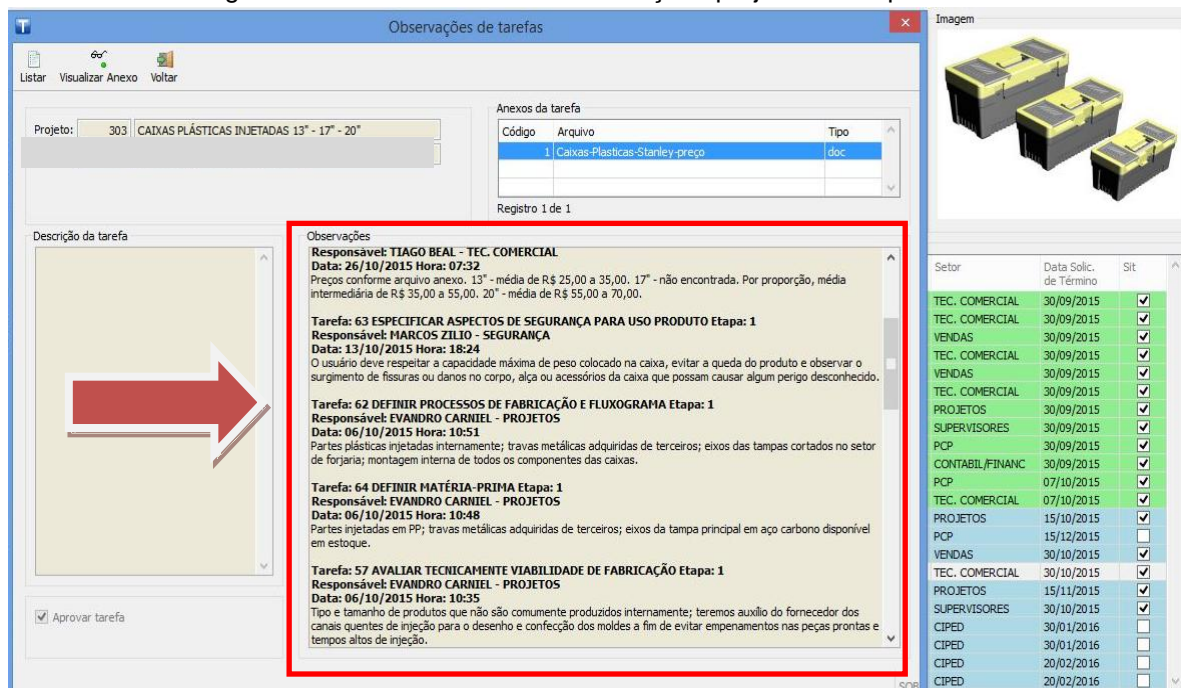
Aprovar tarefa

Imagem

Sector	Data Solic. de Término	Sit
PROJETOS	25/09/2015	✓
PCP	25/09/2015	✓
CONTABIL./FINANC	25/09/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/09/2015	✓
PROJETOS	16/10/2015	✓
PCP	23/10/2015	✓
VENDAS	23/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	23/10/2015	✓
SUPERVISORES	23/10/2015	✓
PROJETOS	23/10/2015	✓
SUPERVISORES	23/10/2015	✓
CIPED	23/10/2015	✓
CIPED	23/10/2015	✓
CIPED	23/10/2015	✓
PROJETOS	23/10/2015	✓
CIPED	23/10/2015	✓
PROJETOS	23/10/2015	✓
SEGURANÇA	23/10/2015	✓
SEGURANÇA	23/10/2015	✓
PROJETOS	23/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	28/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	28/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/10/2015	✓

Fonte: Sistema Tramontina.

Figura 30 - Preenchimento de informações projeto caixas plásticas



Projeto: 303 CAIXAS PLÁSTICAS INJETADAS 13" - 17" - 20"

Anexos da tarefa

Código	Arquivo	Tipo
1	Caixas-Plasticas-Stanley-preço	doc

Registro 1 de 1

Descrição da tarefa

Observações

Responsável: TIAGO BEAL - TEC. COMERCIAL
Data: 26/10/2015 Hora: 07:32
 Preços conforme arquivo anexo. 13" - média de R\$ 25,00 a 35,00. 17" - não encontrada. Por proporção, média intermediária de R\$ 35,00 a 55,00. 20" - média de R\$ 55,00 a 70,00.

Tarefa: 63 ESPECIFICAR ASPECTOS DE SEGURANÇA PARA USO PRODUTO Etapa: 1
Responsável: MARCOS ZILIO - SEGURANÇA
Data: 13/10/2015 Hora: 18:24
 O usuário deve respeitar a capacidade máxima de peso colocado na caixa, evitar a queda do produto e observar o surgimento de fissuras ou danos no corpo, alça ou acessórios da caixa que possam causar algum perigo desconhecido.

Tarefa: 62 DEFINIR PROCESSOS DE FABRICAÇÃO E FLUXOGRAMA Etapa: 1
Responsável: EVANDRO CARNIEL - PROJETOS
Data: 06/10/2015 Hora: 10:51
 Partes plásticas injetadas internamente; travas metálicas adquiridas de terceiros; eixos das tampas cortados no setor de forjaria; montagem interna de todos os componentes das caixas.

Tarefa: 64 DEFINIR MATÉRIA-PRIMA Etapa: 1
Responsável: EVANDRO CARNIEL - PROJETOS
Data: 06/10/2015 Hora: 10:48
 Partes injetadas em PP; travas metálicas adquiridas de terceiros; eixos da tampa principal em aço carbono disponível em estoque.

Tarefa: 57 AVALIAR TÉCNICAMENTE VIABILIDADE DE FABRICAÇÃO Etapa: 1
Responsável: EVANDRO CARNIEL - PROJETOS
Data: 06/10/2015 Hora: 10:35
 Tipo e tamanho de produtos que não são comumente produzidos internamente; teremos auxílio do fornecedor dos canais quentes de injeção para o desenho e confecção dos moldes a fim de evitar empenamentos nas peças prontas e tempos altos de injeção.

Aprovar tarefa

Imagem

Sector	Data Solic. de Término	Sit
TEC. COMERCIAL	30/09/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/09/2015	✓
VENDAS	30/09/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/09/2015	✓
VENDAS	30/09/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/09/2015	✓
PROJETOS	30/09/2015	✓
SUPERVISORES	30/09/2015	✓
PCP	30/09/2015	✓
CONTABIL./FINANC	30/09/2015	✓
PCP	07/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	07/10/2015	✓
PROJETOS	15/10/2015	✓
PCP	15/12/2015	✓
VENDAS	30/10/2015	✓
TEC. COMERCIAL	30/10/2015	✓
PROJETOS	15/11/2015	✓
SUPERVISORES	30/10/2015	✓
CIPED	30/01/2016	✓
CIPED	30/01/2016	✓
CIPED	20/02/2016	✓
CIPED	20/02/2016	✓

Fonte: Sistema Tramontina.

b) A inclusão de novas atividades aumentou a assertividade do processo de desenvolvimento de produtos, uma vez que a análise se tornou mais completa. Na fase de entradas foram adicionadas atividades como verificação de certificações do produto e análises de viabilidade tecnológica e financeira, reduzindo os riscos e custos de um possível projeto inviável. Na fase de saídas foram adicionadas atividades como a criação de protótipos, a definição dos critérios de aceitação e testes, e a definição dos processos de fabricação e fluxograma, que agora ficam registradas no sistema para avaliação dos gestores e direção.

c) A padronização dos projetos de acordo com o perfil do produto, de fabricação interna ou terceirizada, atende aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001 e auxilia na realização de todas as atividades para qualquer desenvolvimento de produto. Anteriormente os projetos não possuíam uma padronização e faltavam atividades importantes para a realização do produto.

4.9 Análise geral da proposta de PDP

O alinhamento do processo de desenvolvimento de produtos ao segmento de atuação da empresa se torna importante para agilizar o processo, evitar atividades não essenciais, e criar um ambiente mais assertivo no desenvolvimento de produtos.

A resposta para o modelo proposto foi positiva, uma vez que criou dois perfis (interno e terceirizado) conforme 4.6, e padronizou as atividades do processo de desenvolvimento de produtos da empresa, atendendo aos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008.

Além disso, as orientações para execução das atividades (Anexos D e E) melhoraram o entendimento dos envolvidos em relação ao novo processo informatizado de PDP, bem como suas fases, atividades e detalhamentos sobre as tarefas a serem desenvolvidas.

As considerações dos colaboradores envolvidos no PDP, conforme 4.3, auxiliaram na construção do modelo, que solucionou as deficiências como: falta de padronização, ajuste e inclusão de atividades essenciais, e mais clareza das tarefas através da formalização via e-mail.

Para que o modelo proposto fosse concretizado, foram necessários ajustes no

sistema informatizado de PDP referentes ao alinhamento das novas atividades e perfis de projeto. Tal procedimento foi realizado pelo autor através de um gerenciador de atividades/setores, que faz parte de um módulo gerencial do Sistema Tramontina.

Por se tratar de uma empresa de grande porte, muitos procedimentos, incluindo o processo de desenvolvimento de produto, passam pelo Departamento de Tecnologia da Informação, o qual necessita de um planejamento à longo prazo para realizar mudanças de programação e melhorias de sistemas. Por isso, a melhoria sugerida em 4.5.5 foi negociada para ser inserida no planejamento de 2016/2017.

Como toda modificação e implantação de novo sistema, existem pequenas dúvidas quanto ao funcionamento e resistências quanto às responsabilidades de cada tarefa, porém isso foi administrado juntamente com os supervisores de cada departamento e com o constante apoio da direção da empresa. Tal apoio auxiliou nos momentos de dificuldade que foram enfrentados durante a aplicação do novo modelo de PDP.

Foi criado um procedimento de trabalho padronizado conforme requisitos da norma de qualidade vigente na empresa, com as orientações para criação de novos projetos, seguindo os modelos de PDP fabricação interna e fabricação terceirizada. Além disso, foi enviado e-mail formal para todos supervisores da empresa, definindo as tarefas que devem ser realizadas dentro de cada fase e atividade do modelo. Tanto o procedimento de trabalho padronizado, quanto a cobrança dos supervisores asseguram padronização para projetos futuros.

Notou-se também uma melhora significativa na confiança dos usuários quanto às informações inseridas no sistema, as quais se tornaram mais completas e detalhadas conforme item 4.8. Comentários e anexos foram inseridos de acordo com as instruções.

Num geral, os projetos utilizados para validação do modelo de PDP foram submetidos a análises detalhadas dentro das fases de planejamento estratégico, planejamento do produto e projeto conceitual. Os responsáveis por cada tarefa executaram as atividades de maneira eficaz e registraram as informações no sistema de PDP. Posteriormente serão validadas as fases correspondentes ao projeto detalhado do produto, preparação da produção e lançamento do produto.

5. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

5.1. Conclusão

Esse trabalho apresentou a proposta de melhoria no processo de desenvolvimento de produtos numa empresa fabricante de ferramentas manuais, que trabalha com projetos internos e terceirizados.

Para tanto, com base no referencial teórico foram analisados os modelos referentes ao processo de desenvolvimento de produto propostos por diferentes autores, com ênfase para a teoria de Rozenfeld *et al.* (2006) item 2.2 e de *Stage Gates* item 2.3.

Conforme abordado em 1.1, a utilização de uma sistemática padronizada de PDP auxilia na agilidade da tomada de decisão, na redução do tempo de projeto, numa maior qualidade das informações e numa menor probabilidade de riscos no processo como um todo.

Alguns pontos da literatura mencionados em 2.2.1, como a garantia da qualidade através de pontos de verificação, o aumento da confiança do projeto através de etapas, a melhoria contínua através da documentação das atividades, e a adoção de ferramentas computacionais para auxiliar na agilidade do processo, foram percebidos e comprovados através do modelo.

Os dois modelos de PDP propostos conforme 4.6 foram baseados em teorias atuais, completas e consistentes, referentes ao modelo unificado de PDP de Rozenfeld *et al.* (2006) e *Stage Gates* de Cooper (2001). Estas teorias abordam o desenvolvimento de um produto como um processo amplo, que inicia com o planejamento estratégico da empresa, passando por etapas de aprovação parcial do projeto, e se estendendo até o fim do ciclo de vida com a descontinuidade do produto. Essa visão é importante para que durante o desenvolvimento de um produto não sejam esquecidos detalhes essenciais que possam afetar sua qualidade e conseqüentemente seu sucesso no mercado.

A relação entre o modelo teórico e o modelo vigente na empresa serviu para alinhar as diferentes fases e atividades, dentro da necessidade de um fabricante de ferramentas manuais. Com base nesta relação, foi possível propor dois modelos

padronizados conforme 4.6.1 e 4.6.2. Os modelos possuem estruturas similares, porém com atividades específicas para os processos de desenvolvimento de produtos internos ou terceirizados. O modelo teórico de Rozenfeld *et al.* (2006) serviu como uma boa referência para identificar pontos de melhorias e lacunas existentes no processo antigo.

Os resultados do projeto ficaram dentro do esperado e apresentaram um padrão aceitável para a empresa, uma vez que a proposta atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2008 e soluciona deficiências apontadas pelos profissionais envolvidos no processo, conforme mencionado no item 4.5.

Além disso, as fases e atividades foram alinhadas ao modelo da empresa, levando em consideração todos os detalhes essenciais de um processo de desenvolvimento de produto para o segmento de ferramentas manuais.

5.2. Trabalhos Futuros

Como já foi observado no item 4.5.6, não foi possível aplicar todas as melhorias propostas devido ao curto prazo de aplicação do projeto. Sendo assim, como trabalho futuro serão validadas as fases seguintes de verificação (3) e validação (4).

Outro ponto a ser trabalhado será o ajuste referente a obrigatoriedade de anexos e arquivos essenciais ao projeto. Tal ajuste necessita de reprogramação por parte do setor de Tecnologia da Informação da empresa, e será contemplado no Planejamento de 2016/2017.

Após a validação completa do modelo, sugere-se também realizar um trabalho de otimização do modelo de PDP criando perfis pré-definidos para produtos com complexidade baixa, média e alta, o que reduz o tempo de desenvolvimento para produtos simples.

Em paralelo, sugere-se a utilização do modelo de PDP dentro do Grupo Tramontina, apresentando o estudo para cada uma das 9 unidades fabris restantes, e realizando pequenos ajustes de alinhamento das atividades conforme o foco de atuação de cada fábrica. Para após, implantar o modelo de PDP como referência padrão no processo de desenvolvimento de produtos do Grupo Tramontina.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro, 2008.
- BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole, 2008. 601 p.
- BARBOSA, A. N. **Projeto e desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Atlas, 2009. 183 p.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization, and management in the world auto industry**. Boston, US: Harvard Business School Press, 1991. 409 p.
- CONFORTO, E. C.; ALMEIDA, L. F. M.; SILVA, S. L.; AMARAL, D. C. **Evidência da efetividade dos métodos de gerenciamento ágil a partir de um caso especial de grupo de pesquisa**. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2012, Bento Gonçalves, Brasil.
- COOPER, R. G.. **Winning at New Products – Accelerating the Process from Idea to Launch**. 3 ed. Addison-Wesley Publishing Company, 2001.
- CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION. **Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan Reference Manual**. Michigan: AIAG, 1995.
- EL HADDAD H.G; BACKAR S.H.; EL KADEEM R.A.; EL DARDIRY M.A. **Dynamic view of Product Development Process**. First International Conference on Innovative Engineering Systems (ICIES). Alexandria, IEEE, 2012. 213-218 p.
- GIDO, J.; CLEMENTS, J. P. **Gestão de projetos**. São Paulo: Thomson, 2007. xviii, 451 p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo. Atlas, 2008.
- GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real: Série Métodos de Pesquisa**. Tradução: COSTA, Roberto Cataldo. 2 ed. Porto Alegre. Penso Artmed, 2012. 488 p.
- HÜBNER, M. L. F.; BAPTISTA, M. M.; BERTÉLI, M. O. (Org.). **Guia para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Caxias do Sul: UCS, 2012. 83 p.
- JUGEND, D. **Inovação e desenvolvimento de produtos: práticas de gestão e casos brasileiros** / Daniel Jugend, Sérgio Luis da Silva. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 132 p.

LEITE, H. A. R. **Gestão de projeto do produto**: a excelência da indústria automotiva. São Paulo, SP: Atlas, 2007. 311 p.

MADUREIRA, O. M. **Metodologia do projeto**: planejamento, execução e gerenciamento: produtos, processos, serviços, sistemas. São Paulo: Blucher, 2010. 359 p.

MELLO, E. B. **Processo de desenvolvimento do produto em empresas de uma cadeia automotiva: um estudo comparativo**. Caxias do Sul, Universidade de Caxias do Sul, 2008. 123 p.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design**: a systematic approach. 2.ed. London: Springer, 1996. 544 p.

PMI, A. **Guide to the Project Management Body of Knowledge** (PMBOK ed. 2004), Project Management Institute Inc., Pennsylvania, USA, 2004.

PAULA, J. O.; MELLO, C. H. P. **Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios**. Prod., São Paulo, v. 23, n. 1, 2013. p 144-156.

PUGH, S.; CLAUSING, D.; ANDRADE, R. **Creating innovative products using total design**: the living legacy of Stuart Pugh. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1996. 544 p.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. 542 p.

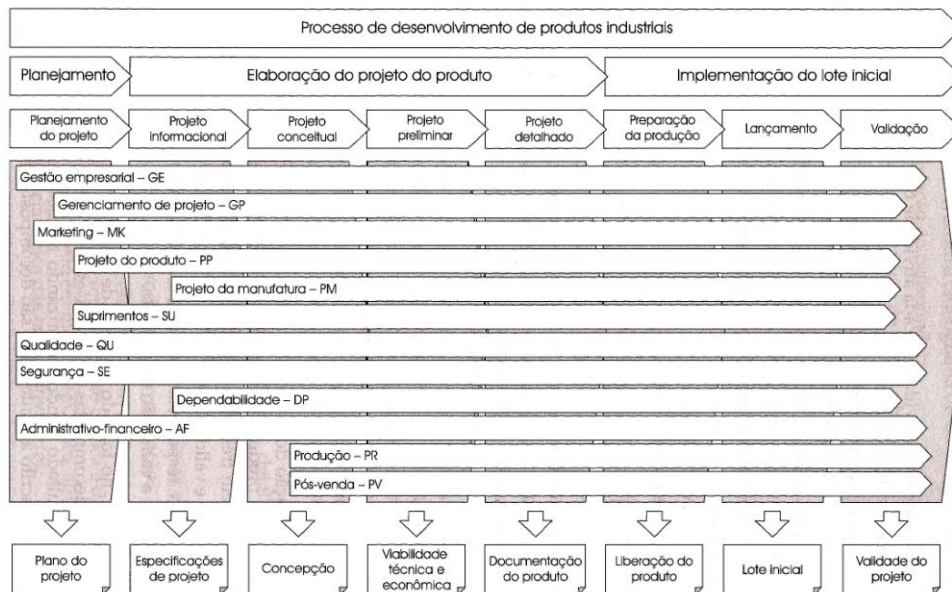
SALES, O. P.; CANGIOLIERI, O. J. **O Modelo Stage Gate dentro do Processo de Desenvolvimento de um Produto – Uma Análise comparativa com o desenvolvimento de um produto de uma empresa de telecomunicações**. 8 Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Porto Alegre, RS. 2011.

SILVA, E.; COSTA, H. G.. **O stage-gate system como ferramenta de apoio ao desenvolvimento de novos produtos: um estudo bibliográfico**. XVI Simpósio de Engenharia de Produção. 2008.

TYAGI, S.; CHOUDHARY, A.; CAI, X.; YANG, K. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. **International Journal of Production Economics**. Volume 160, 2015. p 202-212.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 3.ed. Boston, US: McGraw-Hill/Irwin, 2004. 366 p.

ANEXO A – MODELOS TEÓRICOS DE PDP



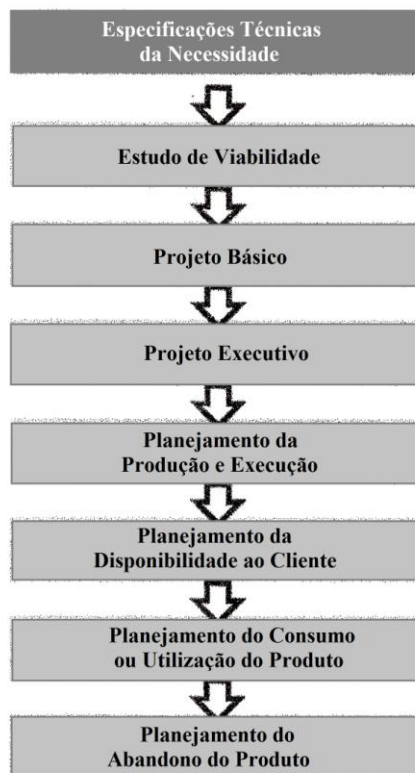
Fonte: Back *et al.* (2008).

Fases	Etapas	Atividade Focal	Eventos Principais
Planejamento	Iniciação	Decisória	Acordo sobre iniciação conforme planejamento estratégico e planos de produto.
	Prospecção do mercado	Mercadológica	Busca de oportunidades e dos pontos fortes e fracos dos produtos atuais no mercado.
Controle	Proposição do Produto	Planejamento	Estabelecimento das características dos novos produtos, preço e lucratividades do programa conforme proposto.
	Concepção do produto	<i>Design</i>	Definição espacial do produto: forma, volume, ergonomia e desempenho.
	Projeto	Desenvolvimento do Produto Suprimento/Manufatura	Elaboração e certificação do projeto do produto. Definição de fornecedores e projeto industrial.
	Fabricação	Manufatura/Logística	Produção seriada do produto.
	Comercialização	Vendas/Distribuição	Propaganda, distribuição e venda dos produtos.
	Pós-venda	Serviços	Atendimento às necessidades de serviço dos produtos vendidos.
	Encerramento	Descontinuação	Manufatura

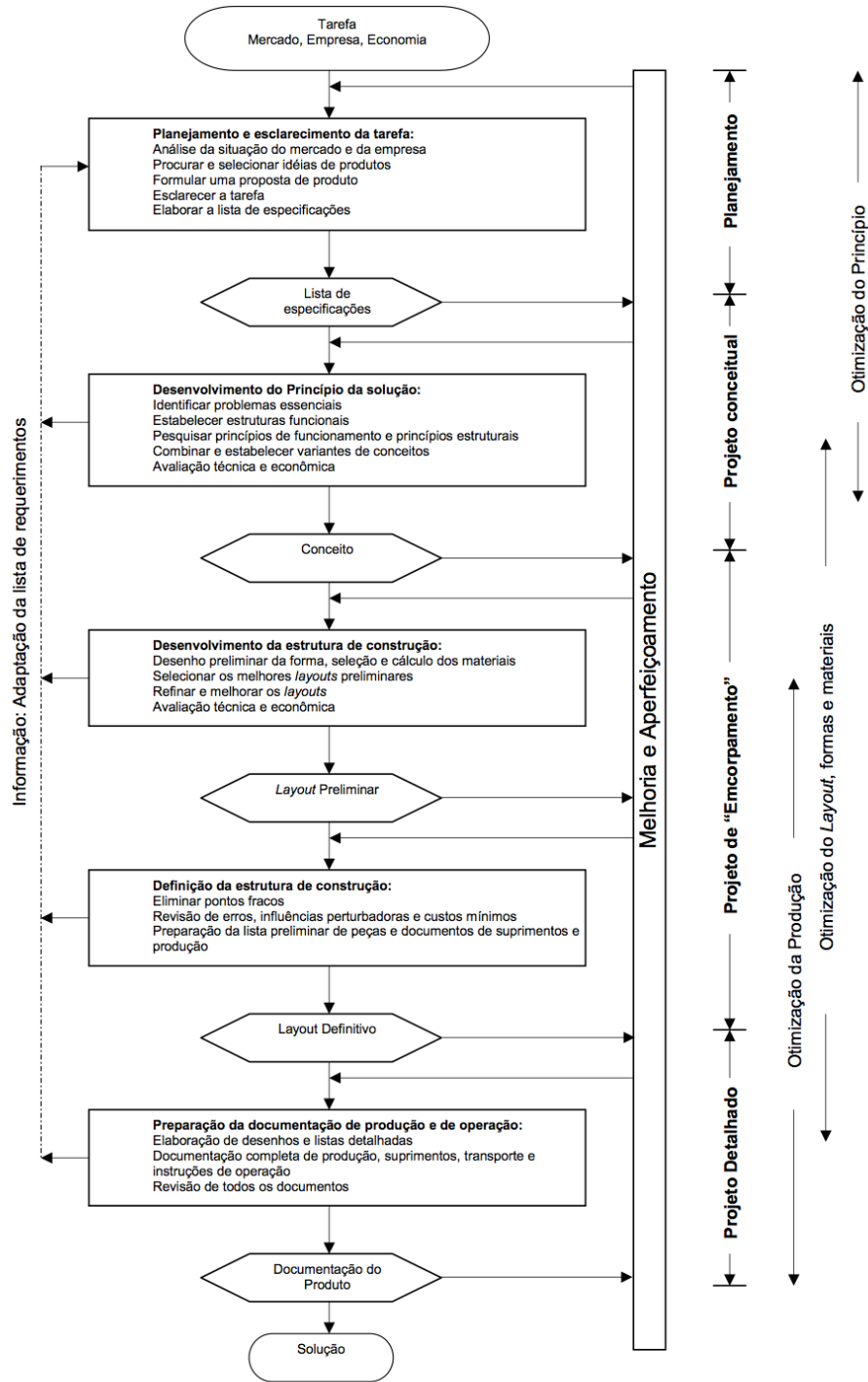
Fonte: Leite (2007).

Fase 0: Planejamento	Fase 1: Desenvolvimento Conceitual	Fase 2: Projeto do Sistema	Fase 3: Projeto Detalhado	Fase 4: Teste e Refinamento	Fase 5: Produção Piloto
Marketing -Oportunidades do mercado -Definir segmentos de mercado	-Coletar necessidades dos consumidores -Identificar usuários potenciais -Identificar produtos concorrentes	-Desenvolver plano de opções e família do produto -Definir objetivo de preço final do produto	-Desenvolver plano de marketing	-Desenvolver plano de lançamento do produto -Realizar testes práticos	-Gerenciar produção antecipada para clientes chave
Projeto -Considerar plataforma do produto e sua arquitetura	-Investigar viabilidade do produto -Desenvolver conceito do projeto industrial -Construir e testar protótipos	-Gerar alternativas de arquitetura do produto -Definir subsistemas e interfaces -Refinar o projeto industrial	-Definir geometria das partes -Definir materiais -Atribuir tolerâncias -Documentação completa do projeto industrial	-Testes de confiabilidade -Testes de vida útil -Testes de performance -Obter aprovações regulamentares -Implementar alterações de projeto	-Avaliar saídas da produção antecipada
Fabricação -Identificar restrições de produção -Definir estratégia para cadeia de suprimentos	-Estimar custo de produção -Avaliar viabilidade de produção	-Identificar fornecedores chave dos componentes -Realizar análise fazer ou comprar -Definir objetivo de custo	-Definir produção dos componentes e peças -Definir ferramental -Definir plano de controle da qualidade	-Realizar produção lote piloto -Refinar produção e processo de montagem -Treinar equipe -Assegurar qualidade dos processos	-Iniciar operação completa do sistema de produção
Outras Funções -Pesquisa: verificar tecnologias disponíveis -Financeiro: fornecer objetivos -Gestão: alocar recursos do projeto	-Financeiro: facilitar a análise econômica -Investigar existência de patentes	-Financeiro: facilitar análise fazer ou comprar -Serviços: identificar serviços envolvidos com o produto		-Venda: Desenvolver plano de venda	

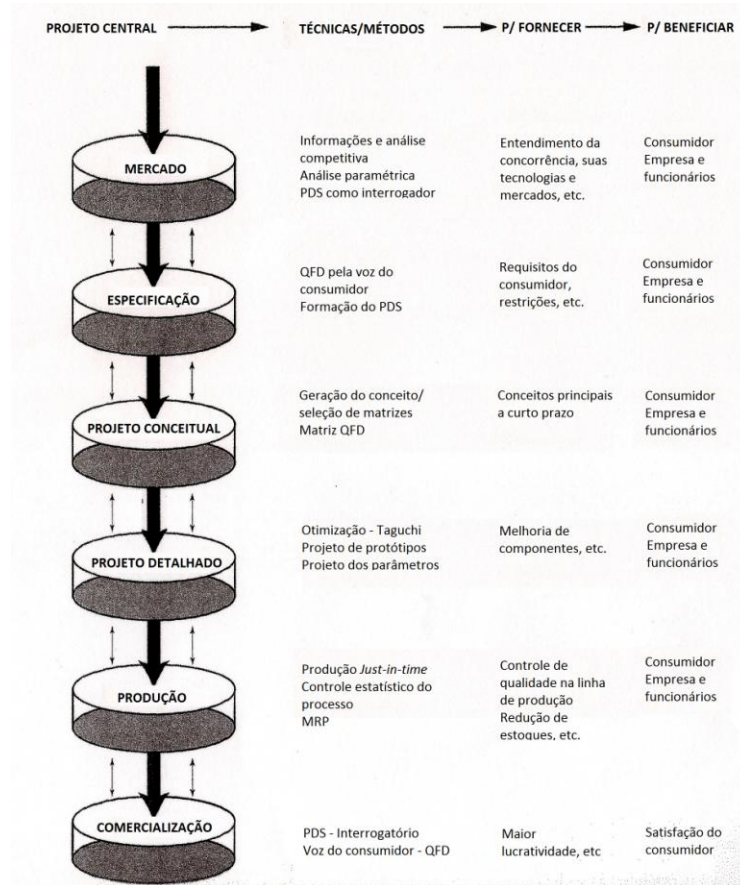
Fonte: Ulrich e Eppinger (2004).



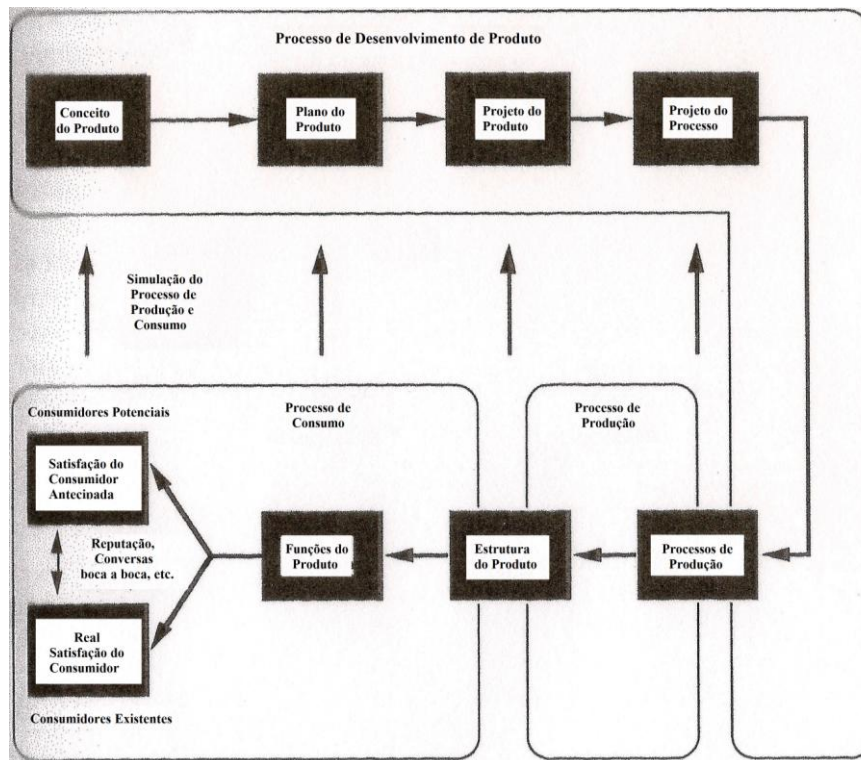
Fonte: Kaminski (2000).



Fonte: Pahl e Beitz (1996).



Fonte: Pugh, Clausing e Andrade (1996).



Fonte: Clark e Fujimoto (1991).

ANEXO B – ANÁLISE DA MATURIDADE DE PROCESSOS DE PDP

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), a avaliação do grau de maturidade do PDP de uma empresa é importante, pois indica o quanto das melhores práticas de desenvolvimento de produto são seguidas durante o processo. Uma melhor prática é atingida quando todas as fases e atividades do modelo são realizadas.

Pode-se identificar que o modelo proposto indica 5 níveis de maturidade, nos quais uma empresa pode se encontrar.

Nível	Área de conhecimento	Sub Nível	Pré-desenvolvimento		Desenvolvimento				Pós-desenvolvimento		Processos de apoio	
			Planejamento estratégico do produto	Planejamento do projeto	Projeto informacional	Projeto conceitual	Projeto detalhado	Preparação da produção	Lançamento do produto	Acompanhar produto e processo	Descontinuar produto	Gerenciar mudanças de engenharia
Básico: realiza as atividades	Engenharia de produto	1.1			define requisitos, concepção, estrutura, desenhos, utiliza CAD, dimensiona itens			compra recursos				
	Marketing e qualidade	1.2	conversa com alta cúpula	escopo, atividades macro e tempos	desdobra requisitos, analisa ciclo de vida	considera requisitos na homologação do produto	libera produção	integra ações	atende à legislação			
	Engenharia de processos, produção e suprimentos	1.3					produz lote piloto e homologa processo					
	Gestão de projetos e custos	1.4					pensa em portfólio					
Intermediário: utiliza padrões, métodos; gerencia atividades; é repetitivo	Engenharia de produto	2.1	planejamento das plataformas de produto integrada ao portfólio	realiza análise de riscos, qualidade	modelagem funcional, define princípios de solução, aplica DFX, concepções alternativas, aplica QFD		aplica FMEA, utiliza CAE					
	Marketing e qualidade	2.2	realiza gestão de portfólio integrada ao planejamento estratégico da empresa		os processos de negócio resultantes são desenhados e projetados simultaneamente			integrado ao PDP, existe time de acompanhamento	realizado de maneira informal		ciclo de melhoria ocorre sem monitoramento de indicadores ou integração	
	Engenharia de processos, produção e suprimentos	2.2	integra parceiros da cadeia de suprimentos									detalha o processo de fabricação e montagem, utiliza CAPP e PDM
	Gestão de projetos, custos e meio ambiente	2.3	realiza todas as atividades de gestão de projeto; existe integração entre planos; realiza <i>gates</i> de projeto com critérios pré-definidos; monitora continuamente custos, volumes e preços previstos; monitora riscos; acompanha indicadores de gestão de projetos; desenvolvimento sustentável é considerado					planos de reutilização, reciclagem e descarte integrados e realizados		processo formalizado, controlado, usa sistema		
	Resultados são mensuráveis	3	possui indicadores de desempenho para todas as atividades.									
Existe controle e correções	4	ocorre controle de todas as atividades com base nos indicadores e são tomadas ações corretivas integradas aos processos de apoio de gerenciamento de mudanças e melhoria incremental. Aplica-se o gerenciamento dos parâmetros críticos e projeto robusto (método Ta Gushi).										
Melhoria contínua	5	ciclo de transformação do PDP integrado ao ciclo de melhoria incremental, ao gerenciamento de mudanças e ao planejamento do projeto										

Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006).

A divisão considera se as atividades são realizadas, se a empresa utiliza métodos ou ferramentas de análise e em que etapa ela se encontra no nível incremental de evolução do PDP.

Básico: algumas atividades essenciais do PDP são realizadas.

Intermediário: as atividades são padronizadas e seus resultados previsíveis, e ainda são utilizados métodos e ferramentas consagradas de desenvolvimento de produto.

Mensurável: existem e são utilizados indicadores para se medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados.

Controlado: a empresa trabalha de forma sistemática para corrigir atividades, cujos indicadores desviaram do valor esperado.

Melhoria Contínua: os processos de apoio de gerenciamento de mudanças, melhorias incrementais do PDP, entre outras, estão institucionalizadas e integradas com o PDP.

Para Leite (2007), conforme o Modelo de Maturidade de Processo (*CMM – Capability Maturity Model*), cada empresa apresenta um nível de maturidade para seu gerenciamento de projeto. Quer dizer, processos mais consistentes resultam em melhores resultados no gerenciamento, menores perdas, maiores lucros e maior competitividade no mercado. São definidos 5 níveis de maturidade:

Nível 1: inicial, processo caótico, desempenho errático, característica artesanal.

Nível 2: repetitivo, processo disciplinado, desempenho estável, característica de habilidade com gerência do projeto.

Nível 3: definido, processo padronizado e consistente, desempenho capaz, característica de competência com processo integrado de engenharia.

Nível 4: gerenciado, processo previsível, desempenho excelente, característica de excelência com controle quantitativo do processo.

Nível 5: em otimização, procura da melhoria contínua, desempenho surpreendente, característica da melhoria contínua.

Ambos modelos são divididos em 5 níveis e se mostram parecidos.

ANEXO C – INSTRUMENTO DE PESQUISA PARA ENTREVISTAS

PROCESSO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO TRAMONTINA GARIBALDI QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA

Nome: _____

Setor: _____

Função: _____

Data: ___/___/_____

1. Qual o seu nível de conhecimento em relação ao Plano de Projeto de Produto (PPP) da Tramontina?

Baixo

Intermediário

Alto

2. Considerando o Plano de Projeto de Produto atual, você acredita que ele agiliza o processo? Por quê?

Sim

Não

Comente: _____

3. Na sua opinião, o PPP atual contempla todas as funções necessárias para um bom processo?

Sim

Não

Comente: _____

4. Quais são as deficiências do processo atual de Desenvolvimento de Produto? Marque com um X as opções que considera deficientes:

Processo sem padronização

Fases e atividades não condizem com as necessidades reais da empresa

Processo não atende aos requisitos da ISO 9001

Aprovações parciais em Comitê não funcionam

Outros [descreva-os]:

5. Dentro da sua área de atuação, você diria que as atividades pertinentes a cada fase estão alinhadas e atendem as necessidades da empresa? Caso tiver comentários, descreva ao lado da atividade.

FASE DE ENTRADAS

- Necessidades do mercado: _____
- Concorrentes: _____
- Escopo do produto: _____
- Viabilidade econômica: _____

FASE DE SAÍDAS

- Requisitos do produto: _____
- Modelagem conceitual: _____
- Testes: _____
- Homologação: _____

FASE DE VERIFICAÇÃO

- Processos de fabricação: _____
- Embalagens: _____
- Cadastros: _____
- Lote piloto: _____

FASE DE VALIDAÇÃO

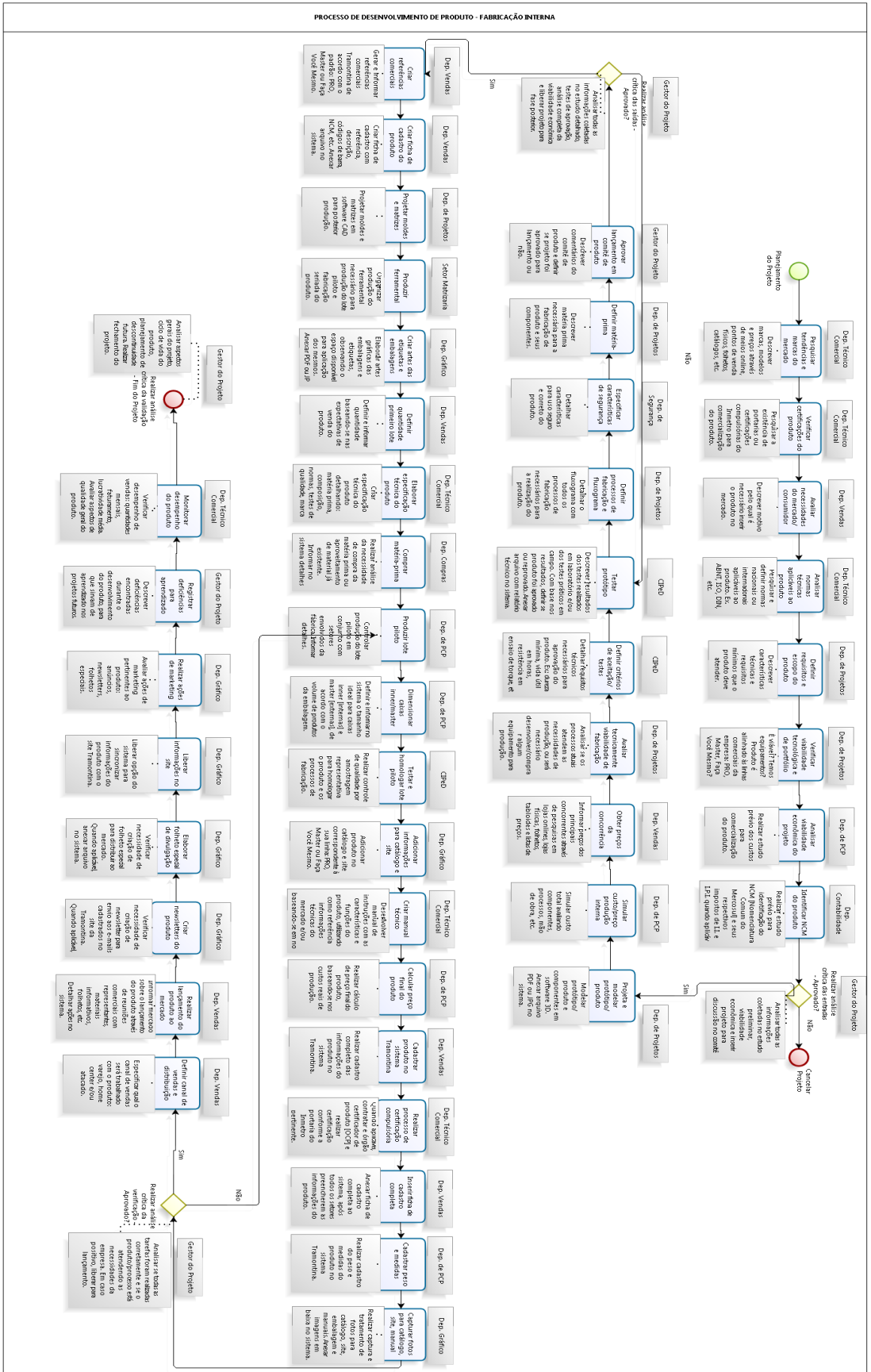
- Plano de vendas: _____
- Distribuição: _____
- Marketing: _____
- Assistência técnica: _____
- Análise de descontinuidade: _____

6. Dentro das suas tarefas no Plano de Projeto de Produto, a formalização da atividade via e-mail (sistema PPP) está clara e detalhada?

7. Sugestões e comentários:

De forma geral, qual sua avaliação sobre o processo de desenvolvimento de produto da Tramontina Garibaldi? Descreve os pontos positivos e negativos do processo.

ANEXO D – MODELO DE PDP FABRICAÇÃO INTERNA





Version: 1.0

Author: Tiago Beal

1.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – FABRICAÇÃO INTERNA

1.1.1 Process Elements

1.1.1.1 *Planejamento do Projeto*

1.1.1.2 *Pesquisar tendências e marcas do mercado*

Description

Descrever marcas, modelos e preços através de meios online, pontos de venda físicos, folhetos, catálogos, etc.

1.1.1.3 *Verificar certificações do produto*

Description

Pesquisar a existência de portarias ou certificações compulsórias do Inmetro para comercialização do produto.

1.1.1.4 *Avaliar necessidades do mercado/ consumidor*

Description

Descrever motivos pelo qual é necessário inserir o produto no mercado. Qual a necessidade dos consumidores? Qual mercado será atendido com o produto?

1.1.1.5 *Analisar normas técnicas aplicáveis ao produto*

Description

Pesquisar e definir normas nacionais ou internacionais aplicáveis ao produto. Ex. ABNT, ISO, DIN, etc.



1.1.1.6 *Definir requisitos e escopo do produto*

Description

Descrever características técnicas e requisitos mínimos que o produto deve atender.

1.1.1.7 *Verificar viabilidade tecnológica e de portfólio*

Description

É viável? Existe equipamento? Produto é alinhado às linhas comerciais da empresa: PRO, Master, Faça Você Mesmo?

1.1.1.8 *Analisar viabilidade econômica do projeto*

Description

Realizar estudo prévio dos custos para comercialização do produto.

1.1.1.9 *Identificar NCM do produto*

Description

Realizar estudo prévio para identificação do NCM [Nomenclatura Comum do Mercosul] e seus respectivos impostos de I.I. e I.P.I. quando aplicável. Verificar existência de antidumping ou barreira comercial. Informar resultado da análise no sistema.

1.1.1.10 *Realizar análise crítica das entradas - Aprovado?*

Description

Analisar todas as informações coletadas no estudo preliminar, viabilidade econômica e inserir projeto para discussão no comitê de produtos.

Gates

Não

Sim

1.1.1.11 *Cancelar Projeto*

1.1.1.12 *Projeta e modelar protótipo/ produto*

Description

Modelar protótipo/ produto e componentes em software 3D. Anexar arquivo PDF ou JPG no sistema.



1.1.1.13 *Simular custo/preço produção interna*

Description

Simular custo total avaliando componentes, processos, mão de obra, etc.

1.1.1.14 *Obter preços da concorrência*

Description

Informar preços dos principais concorrentes através de pesquisas em lojas online, lojas físicas, folhetos, tabloides e listas de preços.

1.1.1.15 *Avaliar tecnicamente viabilidade de fabricação*

Description

Analisar se os processos atuais atendem as necessidades de produção, ou será necessário desenvolver/comprar algum equipamento para produção.

1.1.1.16 *Definir critérios de aceitação/ testes*

Description

Detalhar requisitos técnicos necessários para aprovação do produto. Ex.: dureza mínima, vida útil em horas, resistência em ensaio de torque, etc.

1.1.1.17 *Testar protótipo*

Description

Descrever resultados dos testes realizados em laboratório e/ou dos testes práticos em campo. Com base nos resultados, definir se produto foi aprovado ou reprovado. Anexar arquivo com relatório técnico no sistema.

1.1.1.18 *Definir processos de fabricação e fluxograma*

Description

Detalhar o fluxograma com todos os processos de fabricação necessários para a realização do produto.

1.1.1.19 *Especificar características de segurança*

Description

Detalhar características para uso seguro e correto do produto.



1.1.1.20 *Definir matéria-prima*

Description

Descrever matéria-prima necessária para a fabricação de produto e seus componentes.

1.1.1.21 *Aprovar lançamento em comitê de produto*

Description

Descrever comentários do comitê de produto e definir se projeto foi aprovado para lançamento ou não.

1.1.1.22 *Realizar análise crítica das saídas - Aprovado?*

Description

Analisar todas as informações coletadas no estudo detalhado, testes de aprovação, análise completa da viabilidade econômica e liberar projeto para fase posterior.

Gates

Não

Sim

1.1.1.23 *Criar referências comerciais*

Description

Gerar e informar referências comerciais Tramontina de acordo com o padrão: PRO, Master ou Faça Você Mesmo.

1.1.1.24 *Criar ficha de cadastro do produto*

Description

Criar ficha de cadastro com referência, descrição, códigos de barra, NCM, etc. Anexar arquivo no sistema.

1.1.1.25 *Projetar moldes e matrizes*

Description

Projetar moldes e matrizes em software CAD para posterior produção.



1.1.1.26 *Produzir ferramental*

Description

Organizar produção do ferramental necessário para produção do lote piloto e fabricação seriada do produto.

1.1.1.27 *Criar artes das etiquetas e embalagens*

Description

Elaborar artes gráficas das embalagens e etiquetas, observando o espaço disponível para aplicação dos mesmos. Anexar PDF ou JPG dos arquivos no sistema.

1.1.1.28 *Definir quantidade primeiro lote*

Description

Definir e informar quantidade baseando-se nas expectativas de venda do produto.

1.1.1.29 *Elaborar especificação técnica do produto*

Description

Criar especificação técnica do produto detalhando: matéria prima, composição, normas, testes de qualidade, marcações, dimensionais e cores. Anexar arquivo PDF no sistema.

1.1.1.30 *Comprar matéria-prima*

Description

Realizar análise da necessidade de compra da matéria-prima ou aproveitamento de material já existente. Informar no sistema detalhes da definição.

1.1.1.31 *Produzir lote piloto*

Description

Controlar produção do lote piloto em conjunto com setores envolvidos da fábrica. Informar detalhes.

1.1.1.32 *Dimensionar caixas inner/master*

Description

Definir e informar no sistema o tamanho ideal para caixas inner [internas] e master [externas], de acordo com o volume de produtos da embalagem.



1.1.1.33 *Testar e homologar lote piloto*

Description

Realizar controle de qualidade, através de amostragem representativa, para homologar o produto e os processos de fabricação.

1.1.1.34 *Adicionar informações para catálogo e site*

Description

Adicionar produto no catálogo e site correspondente à sua linha: PRO, Master ou Faça Você Mesmo.

1.1.1.35 *Criar manual técnico*

Description

Desenvolver manual de instruções com as características e funções do produto, utilizando como referência informações técnicas do mercado e/ou baseando-se em normas técnicas, quando aplicável. Anexar arquivo PDF no sistema.

1.1.1.36 *Calcular preço final do produto*

Description

Realizar cálculo de preço final do produto, baseando-se nos custos reais de produção.

1.1.1.37 *Cadastrar produto no sistema Tramontina*

Description

Realizar cadastro completo das informações do produto no sistema Tramontina.

1.1.1.38 *Realizar processo de certificação compulsória*

Description

Quando aplicável, contratar órgão certificador de produto [OCP] e realizar certificação conforme a portaria do Inmetro correspondente.

1.1.1.39 *Inserir ficha de cadastro completa*

Description

Anexar ficha de cadastro completa ao sistema, após todos os setores preencherem as informações do produto.



1.1.1.40 *Cadastrar peso e medidas*

Description

Anexar ficha de cadastro completa ao sistema, após todos os setores preencherem as informações do produto.

1.1.1.41 *Capturar fotos para catálogo, site, manual*

Description

Realizar captura e tratamento de fotos para catálogo, site, embalagem e manuais. Anexar imagens em baixa no sistema.

1.1.1.42 *Realizar análise crítica da verificação - Aprovado?*

Description

Analisar se todas as tarefas foram realizadas corretamente e se o produto/processo está atendendo as necessidades da empresa. Em caso positivo, liberar para lançamento.

Gates

Sim

Não

1.1.1.43 *Definir canal de vendas e distribuição*

Description

Especificar qual o canal de vendas será trabalhado com o produto: varejo, home center e/ou atacado.

1.1.1.44 *Realizar lançamento do produto ao mercado*

Description

Informar mercado sobre o lançamento do produto através de reuniões comerciais com representantes, materiais informativos, folhetos, etc. Detalhar ações no sistema.

1.1.1.45 *Criar newsletters do produto*

Description

Verificar necessidade de criação de newsletter para envio aos e-mails cadastrados no site da Tramontina. Quando aplicável, anexar arquivo no sistema.



1.1.1.46 *Elaborar folheto especial de divulgação*

Description

Verificar necessidade de criação de folheto especial para distribuir ao mercado. Quando aplicável, anexar arquivo no sistema.

1.1.1.47 *Liberar informações no site*

Description

Liberar opção do sistema para sincronizar informações do produto com o site Tramontina.

1.1.1.48 *Realizar ações de marketing*

Description

Avaliar ações de marketing pertinentes ao produto: anúncios, newsletters, folhetos especiais.

1.1.1.49 *Registrar deficiências para aprendizado*

Description

Descrever deficiências encontradas durante o desenvolvimento do produto, para que sirvam de aprendizado nos projetos futuros.

1.1.1.50 *Monitorar desempenho do produto*

Description

Verificar desempenho de vendas: quantidades mensais, faturamento, lucratividade média. Avaliar aspectos de qualidade geral do produto.

1.1.1.51 *Realizar análise crítica da validação - Fim do Projeto*

Description

Analisar aspectos gerais do projeto, ciclo de vida do produto, planejamento de descontinuidade futura. Realizar fechamento do projeto.



Version: 1.0

Author: Tiago Beal

1.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - FABRICAÇÃO TERCEIRIZADA

1.1.1 Process Elements

1.1.1.1 *Planejamento do Projeto*

1.1.1.2 *Pesquisar tendências e marcas do mercado*

Description

Descrever marcas, modelos e preços através de meios online, pontos de venda físicos, folhetos, catálogos, etc.

1.1.1.3 *Verificar certificações do produto*

Description

Pesquisar a existência de portarias ou certificações compulsórias do Inmetro para comercialização do produto.

1.1.1.4 *Avaliar necessidades do mercado/ consumidor*

Description

Descrever motivos pelo qual é necessário inserir o produto no mercado. Qual a necessidade dos consumidores? Qual mercado será atendido com o produto?

1.1.1.5 *Analisar normas técnicas aplicáveis ao produto*

Description

Pesquisar e definir normas nacionais ou internacionais aplicáveis ao produto. Ex. ABNT, ISO, DIN, etc.

1.1.1.6 *Definir requisitos e escopo do produto*

Description

Descrever características técnicas e requisitos mínimos que o produto deve atender.



1.1.1.7 *Verificar viabilidade tecnológica e de portfólio*

Description

É viável? Existe equipamento? Produto é alinhado às linhas comerciais da empresa: PRO, Master, Faça Você Mesmo?

1.1.1.8 *Analisar viabilidade econômica do projeto*

Description

Realizar estudo prévio dos custos para comercialização do produto.

1.1.1.9 *Identificar NCM do produto*

Description

Realizar estudo prévio para identificação do NCM [Nomenclatura Comum do Mercosul] e seus respectivos impostos de I.I. e I.P.I. quando aplicável. Verificar existência de antidumping ou barreira comercial. Informar resultado da análise no sistema.

1.1.1.10 *Realizar análise crítica das entradas - Aprovado?*

Description

Analisar todas as informações coletadas no estudo preliminar, viabilidade econômica e inserir projeto para discussão no comitê de produtos.

Gates

Não

Sim

1.1.1.11 *Cancelar Projeto*

1.1.1.12 *Desenvolver produto com empresa terceirizada*

Description

Analisar opções de fornecedores, avaliar cotações, negociar preços, solicitar amostras e acompanhar desenvolvimento informando detalhes no sistema.

1.1.1.13 *Simular custo/preço produção terceirizada*

Description

Simular custo total observando cotação do dólar atualizada, impostos, frete marítimo ou aéreo, etc.



1.1.1.14 *Obter preços da concorrência*

Description

Informar preços dos principais concorrentes através de pesquisas em lojas online, lojas físicas, folhetos, tabloides e listas de preços.

1.1.1.15 *Solicitar amostras*

Description

Obter amostras dos fornecedores para análise de modelo/design e testes de laboratório de metalografia, dureza e vida útil.

1.1.1.16 *Definir critérios de aceitação/ testes*

Description

Detalhar requisitos técnicos necessários para aprovação do produto. Ex.: dureza mínima, vida útil em horas, resistência em ensaio de torque, etc.

1.1.1.17 *Testar protótipo*

Description

Descrever resultados dos testes realizados em laboratório e/ou dos testes práticos em campo. Com base nos resultados, definir se produto foi aprovado ou reprovado. Anexar arquivo com relatório técnico no sistema.

1.1.1.18 *Especificar características de segurança*

Description

Detalhar características para uso seguro e correto do produto.

1.1.1.19 *Aprovar lançamento em comitê de produto*

Description

Descrever comentários do comitê de produto e definir se projeto foi aprovado para lançamento ou não.

1.1.1.20 *Realizar análise crítica das saídas - Aprovado?*

Description

Analisar todas as informações coletadas no estudo detalhado, testes de aprovação, análise completa da viabilidade econômica e liberar projeto para fase posterior.



Gates

Sim

Não

1.1.1.21 *Criar referências comerciais*

Description

Gerar e informar referências comerciais Tramontina de acordo com o padrão: PRO, Master ou Faça Você Mesmo.

1.1.1.22 *Criar ficha de cadastro do produto*

Description

Criar ficha de cadastro com referência, descrição, códigos de barra, NCM, etc. Anexar arquivo no sistema.

1.1.1.23 *Criar artes das etiquetas e embalagens*

Description

Elaborar artes gráficas das embalagens e etiquetas, observando o espaço disponível para aplicação dos mesmos. Anexar PDF ou JPG dos arquivos no sistema.

1.1.1.24 *Definir quantidade primeiro lote*

Description

Definir e informar quantidade baseando-se nas expectativas de venda do produto.

1.1.1.25 *Elaborar especificação técnica do produto*

Description

Criar especificação técnica do produto detalhando: matéria prima, composição, normas, testes de qualidade, marcações, dimensionais e cores. Anexar arquivo PDF no sistema.

1.1.1.26 *Importar ordem/ lote piloto*

Description

Criar ordem de compra no sistema e acompanhar importação do produto. Anexar OC no sistema.



1.1.1.27 *Inspecionar embarque produto terceirizado*

Description

Criar ficha de inspeção pré-embarque detalhando especificação técnica, embalagens, etiquetas, cores, ensaios obrigatórios e amostragem. Enviar para inspetores e controlar relatório de inspeção realizado no fornecedor. Anexar arquivo da inspeção no sistema.

1.1.1.28 *Dimensionar caixas inner/master*

Description

Definir e informar no sistema o tamanho ideal para caixas inner [internas] e master [externas], de acordo com o volume de produtos da embalagem.

1.1.1.29 *Testar e homologar lote piloto*

Description

Realizar controle de qualidade, através de amostragem representativa, para homologar o produto e os processos de fabricação.

1.1.1.30 *Adicionar informações para catálogo e site*

Description

Adicionar produto no catálogo e site correspondente à sua linha: PRO, Master ou Faça Você Mesmo.

1.1.1.31 *Criar manual técnico*

Description

Desenvolver manual de instruções com as características e funções do produto, utilizando como referência informações técnicas do mercado e/ou baseando-se em normas técnicas, quando aplicável. Anexar arquivo PDF no sistema.

1.1.1.32 *Calcular preço final do produto*

Description

Realizar cálculo de preço final do produto, baseando-se nos custos reais de produção.

1.1.1.33 *Cadastrar produto no sistema Tramontina*

Description

Realizar cadastro completo das informações do produto no sistema Tramontina.



1.1.1.34 *Realizar processo de certificação compulsória*

Description

Quando aplicável, contratar órgão certificador de produto [OCP] e realizar certificação conforme a portaria do Inmetro correspondente.

1.1.1.35 *Inserir ficha de cadastro completa*

Description

Realizar captura e tratamento de fotos para catálogo, site, embalagem e manuais. Anexar imagens em baixa no sistema.

1.1.1.36 *Cadastrar peso e medidas*

Description

Anexar ficha de cadastro completa ao sistema, após todos os setores preencherem as informações do produto.

1.1.1.37 *Capturar fotos para catálogo, site, manual*

Description

Realizar captura e tratamento de fotos para catálogo, site, embalagem e manuais. Anexar imagens em baixa no sistema.

1.1.1.38 *Realizar análise crítica da verificação - Aprovado?*

Description

Analisar se todas as tarefas foram realizadas corretamente e se o produto/processo está atendendo as necessidades da empresa. Em caso positivo, liberar para lançamento.

Gates

Sim

Não

1.1.1.39 *Definir canal de vendas e distribuição*

Description

Informar mercado sobre o lançamento do produto através de reuniões comerciais com representantes, materiais informativos, folhetos, etc. Detalhar ações no sistema.



1.1.1.40 *Realizar lançamento do produto ao mercado*

Description

Avaliar ações de marketing pertinentes ao produto: anúncios, newsletters, folhetos especiais.

1.1.1.41 *Criar newsletters do produto*

Description

Verificar necessidade de criação de newsletter para envio aos e-mails cadastrados no site da Tramontina. Quando aplicável, anexar arquivo no sistema.

1.1.1.42 *Elaborar folheto especial de divulgação*

Description

Verificar necessidade de criação de folheto especial para distribuir ao mercado. Quando aplicável, anexar arquivo no sistema.

1.1.1.43 *Liberar informações no site*

Description

Liberar opção do sistema para sincronizar informações do produto com o site Tramontina.

1.1.1.44 *Realizar ações de marketing*

Description

Especificar qual o canal de vendas será trabalhado com o produto: varejo, home center e/ou atacado.

1.1.1.45 *Registrar deficiências para aprendizado*

Description

Descrever deficiências encontradas durante o desenvolvimento do produto, para que sirvam de aprendizado nos projetos futuros.

1.1.1.46 *Monitorar desempenho do produto*

Description

Verificar desempenho de vendas: quantidades mensais, faturamento, lucratividade média. Avaliar aspectos de qualidade geral do produto.



1.1.1.47 *Realizar análise crítica da validação - Fim do Projeto*

Description

Analisar aspectos gerais do projeto, ciclo de vida do produto, planejamento de descontinuidade futura.
Realizar fechamento do projeto.