



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Thaís Marques Carqueijo

**ANÁLISE E PROPOSTA DE MELHORIA DO
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS: ESTUDO DE CASO APLICADO A UMA
EMPRESA DO RAMO DE MADEIRAS**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial orientada
pelo Professor Doutor Luis Miguel D. F. Ferreira, e apresentada no Departamento
de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra**

Julho de 2019

1 2



9 0

FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Análise e Proposta de Melhoria do Processo de Desenvolvimento de Produtos: Estudo de Caso aplicado a uma Empresa do Ramo de Madeira

Analysis and Proposal for Improvement of the Product Development Process: Case Study applied to a Wood Company

Autor

Thaís Marques Carqueijo

Orientador

Professor Doutor Luis Miguel D. F. Ferreira

Júri

Presidente	Professor Doutor Nuno Alberto Marques Mendes Professor Auxiliar Convitado da Universidade de Coimbra
Orientador	Professor Doutor Luis Miguel D. F. Ferreira Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Vogais	Professora Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Coimbra, Julho, 2019

Para Beatriz, Mauro e Ndia,
Quando ando com a cabeça no espaço, vocês mantem os meus pés no chão e o meu
corao cheio.

Agradecimentos

“Não é o crítico que conta; não é o homem que aponta como o homem forte tropeça, ou onde o realizador de ações poderia ter feito melhor. O crédito pertence ao homem que está realmente na arena, cuja face está manchada pela poeira e suor e sangue; que se esforça valentemente; que erra, que “quase chega lá” repetidamente, porque não há nenhum esforço sem erro ou falha; mas quem realmente se esforça para fazer as obras; que conhece grande entusiasmo, e grande devoção; que se consome numa causa digna; que, no melhor dos casos, conhece no final o triunfo da alta realização e que, no pior dos casos, se falhar, pelo menos falhará tendo ousado muito, de modo a que o seu lugar nunca estará com aquelas almas frias e tímidas que não conhecem a vitória ou a derrota” Roosevelt (1910).

Nenhum empreendimento é realizado de forma fácil e sem esforço. Neste período, aprendi que a tese é a extensão da vida do autor. Então, para que algo de valor seja produzido, a pessoa deve primeiro criar algo de valor em si. Pessoa e obra devem ser consistentes com o resultado. Por este motivo, agradeço sincera e profundamente a todas as pessoas que me encorajaram e ajudaram a produzir algo de valor na minha vida. Manifesto aqui a minha gratidão a todos que de alguma forma contribuíram na minha caminhada.

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira. Agradeço também a todos os colaboradores da empresa em que foi realizado o estudo de caso, em especial as pessoas do departamento da Qualidade, nomeadamente: Nuno Dias, Sara Pinto, Teresa Matias, Sónia Lopes, Diogo Ferreira, Mara Cardoso, José Nunes Pais, João Marques, Lurdes Ferreira, Filipe Afonso e Ana Filipa Rodrigues. E por fim o meu muito obrigada aos que me apoiaram incondicionalmente em todos os aspetos da vida e que seguramente compartilham da minha total alegria: Mauro, Nádia, Beatriz, Katia, Sérgio, Henrique e Rafael.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento de produtos. O estudo de caso foi aplicado a uma indústria do ramo de madeiras que produz placas de aglomerado de madeira, onde foram feitas propostas de melhorias no seu processo de desenvolvimento de produtos que visam contribuir para melhorar a sua eficiência. A organização precisa ter a capacidade de identificar oportunidades no mercado com base nos recursos disponíveis da empresa, dessa forma a análise iniciou-se com a classificação dos tipos de projetos de desenvolvimento de produtos, sendo encontrados 10 tipos. A partir da classificação do projeto, identificou-se as possíveis alterações no produto para cada caso e por fim, foi realizada uma análise concomitantemente entre a relação de cada tipo de projeto perante ao mercado/produto e estratégia de negócio. Por meio desta análise verificou-se que os projetos acompanhados estão alinhados com a estratégia de negócio da empresa, que visa a penetração de mercado. Com a caracterização do processo de desenvolvimento de produtos foi possível avaliar a quantidade de fases existentes, e a fase que ocorre inteiramente no âmbito industrial foi modelada por meio da notação BPMN. A modelação dos processos costuma ser o primeiro passo para a padronização, por meio dela foram analisados os desperdícios existentes e identificados: a equipa, o gerente de projeto e os responsáveis de cada tarefa. Os desperdícios mais frequentes ao longo de todo fluxo foram os “defeitos” e a “descontinuidade”, sendo as principais causas a rutura no fluxo de comunicação entre departamentos e a falta de um responsável para cada etapa, que estão relacionadas com o nível de maturidade da empresa.

Palavras-chave:

Natureza de Projetos, Desenvolvimento de Produto, Processo de Desenvolvimento de Produtos, Modelagem de Processos, Projetos de Desenvolvimento de Produtos.

Abstract

This work aimed to analyze product development. The case study was applied to a wood industry that produces wood chipboard, where proposals were made for improvements in its product development process aimed at contributing to improve its efficiency. The organization needs to be able to identify opportunities in the market based on the available resources of the company, in this way the analysis began with the classification of the types of projects of development of products, being found 10 types. From the project classification, the possible changes in the product for each case were identified and, finally, a concomitant analysis was carried out between the relation of each type of project to the market / product and business strategy. Through this analysis it was verified that the projects monitored are in line with the company's business strategy, which aims at market penetration. With the characterization of the product development process it was possible to evaluate the number of existing phases, and the phase that occurs entirely in the industrial scope was modeled by BPMN notation. The process modeling is usually the first step towards standardization, through which the existing and identified wastes are analyzed: the team, the project manager and those responsible for each task. The most frequent wastes along the entire flow were the "defects" and the "discontinuity", being the main causes the rupture of communication flow between departments and the lack of one responsible for each step, which are related to the level of company's maturity.

Keywords Nature of Projects, Product Development, Process Modelling, Product Development Process, Product Development Projects.

Índice

Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xi
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Motivação	13
1.2. Objetivos	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos	14
1.3. Estrutura	14
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
2.1. Natureza dos Projetos de Desenvolvimento de Produtos	17
2.2. Desenvolvimento de Produtos	20
2.2.1. Processo de Desenvolvimento de Produtos	21
2.3. <i>Business Process Management</i> (BPM)	23
2.3.1. BPMN e Modelagem de Processos	23
2.4. Considerações Finais	24
3. ESTUDO DE CASO	27
3.1. Setor da Madeira e a Empresa	27
3.1.1. Tipos de Produção da Empresa	27
3.2. Caracterização dos Projetos de Desenvolvimento de Produtos	28
3.2.1. Caracterização da Equipa	32
3.3. Caracterização do Processo de Desenvolvimento de Produtos	37
3.4. Modelagem de Processos	39
3.4.1. Conceção	43
3.4.2. Registo do Produto	50
3.4.3. Receção de amostras	60
3.4.4. Teste em linha de produção	65
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
4.1. Análise da Natureza dos Projetos e sua relação com a estratégia da empresa	71
4.2. Análise do Processo de Desenvolvimento de Produto e desperdícios	73
5. CONCLUSÃO	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXO A	85
ANEXO B	87
ANEXO C	89
ANEXO D	91
ANEXO E	93

ANEXO F.....	95
ANEXO G.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Caracterização de projetos por estratégia (Fonte: Adaptado de Griffin & Page, 1996).....	18
Figura 2.2 - Matriz Ansoff (Fonte: adaptado de Iqor Ansoff, 1987).....	19
Figura 2.3 - Interação entre as funções da organização na produção de inovação (Fonte: Adaptado de Purdon (1996, p.49)).	21
Figura 2.4 - Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (Fonte: Adaptado de Cooper (1995)).	22
Figura 3.1 - Matriz de caracterização dos projetos por estratégia para a unidade industrial.	30
Figura 3.2 - Árvore de decisão para Tipos de Projetos com alterações no processo produtivo denominado PB.	31
Figura 3.3 - Árvore de decisão para Tipos de Projetos com alterações no processo produtivo denominado MFC.	32
Figura 3.4 – Processo de Desenvolvimento de Produtos da empresa.	38
Figura 3.5 - Processos para desenvolvimento de produto no âmbito da unidade industrial.	39
Figura 3.6 – Ciclo de fases para a Modelação de Processos.	40
Figura 3.7 – Estrutura da documentação.	41
Figura 3.8 - Diagrama IDEF.	41
Figura 3.9 – IDEF do processo de conceção do produto/projeto.	44
Figura 3.10 - Conceção de produto novo <i>as is</i>	47
Figura 3.11 - Conceção do produto <i>to be</i>	48
Figura 3.12 - Conceção do produto <i>to be</i> sem o <i>loop</i> de informações.	49
Figura 3.13 – IDEF do processo de registo do produto.	50
Figura 3.14 – Registo do produto <i>as is</i>	52
Figura 3.15 - Registo do produto <i>to be</i>	54
Figura 3.16 – <i>Cockpit</i> do papel.	55
Figura 3.17 - Registo do produto <i>to be</i> versão 2.	58
Figura 3.18 - Registo do produto <i>to be</i> versão 3.	59
Figura 3.19 - IDEF do Processo de Receção de Amostras.	60
Figura 3.20 - Receção de amostras <i>as is</i>	63
Figura 3.21 - Receção de amostras <i>to be</i>	64

Figura 3.22 – IDEF do teste em linha de produção.....	65
Figura 3.23 - Teste em linha de produção <i>as is</i>	69
Figura 3.24 - Teste em linha de produção <i>to be</i>	70
Figura 4.1 – Matriz Ansoff de acordo com cada tipo de projeto da empresa.	72
Figura 4.2 – Comparação entre fases de PDP's.	74
Figura 4.3 - Contagem dos tipos de desperdícios ao longo do processo de desenvolvimento de produto da unidade estudada.	75
Figura 4.4 – Comparativo de duração em cada etapa do PDP.	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Identificação da equipa multifuncional de projetos.....	33
Tabela 3.2 - Matriz RASCI dos Projetos de Desenvolvimento aplicada a empresa	36
Tabela 3.3 - Comparativo entre estágios do processo de desenvolvimento de produto e fases relacionadas	37
Tabela 3.4 - Projetos acompanhados ao longo do estudo de caso	39
Tabela 3.5 - Tipos de elementos utilizados na notação da modelação dos processos	42
Tabela 3.6 -Matriz RASCI para a etapa de conceção do produto/projeto	46
Tabela 3.7 - Motivos de bloqueios de artigos.....	53
Tabela 3.8 - Comparação de parâmetros registados e custo para um dado produto.....	55
Tabela 3.9 – Matriz RASCI para etapa de registo e desbloqueio de artigo.....	56
Tabela 3.10 - Matriz RASCI para etapa de Recessão de Amostras.	61
Tabela 3.11 – Resultados do estudo de tempo de vida do papel impregnado.	67
Tabela 3.12 – Matriz RASCI para etapa de teste em linha de produção.	67

1. INTRODUÇÃO

Empresas de todo o mundo lidam cada vez mais com mudanças nas exigências do mercado geradas por avanços tecnológicos, concorrência, regulação, pressão social ou procura económica por meio de projetos. A importância da gestão de projetos como um processo de negócio aumentou nos últimos anos e está previsto que, até 2027, sejam necessários 87,7 milhões de pessoas a trabalhar em funções de gestão de projetos (Project Management Institute, 2017).

Uma das razões para o crescimento recente da gestão de projetos como um processo de negócios é a sua ampla variedade de áreas de aplicação, incluindo tecnologias da informação, pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento de novos produtos e serviços, meio ambiente, cadeias de abastecimento e gestão de mudanças organizacionais (Hou, Allen, Hall, & Comuzzi, 2019).

Desenvolver novos produtos é vital para o sucesso a longo prazo nas organizações (Maksimovic, et al., 2014). O desenvolvimento de produtos pode ser usado como veículo para atrair um novo cliente ou segmento de mercado (Griffin & Page, 1996). Os projetos de desenvolvimento de novos produtos precisam de ser eficientes e eficazes, e para isso, as empresas precisam de gerir os seus processos. As organizações passaram a entender que o excesso de qualquer tipo é um custo e deve ser removido. O primeiro passo para remover o excesso é entender o processo de negócios, o trabalho que esse processo realiza e como esse trabalho se relaciona com a missão da organização. Qualquer processo, etapa ou produto que não contribua para a missão da organização é um desperdício (Power, 2011). Os processos são a base de todas as operações organizacionais e suportam as economias de custos e as metas de gestão de qualidade. A modelação de processos é uma ferramenta importante, que é usada para compreender e determinar o fluxo, tempos, e identificar os *outputs* que podem ser medidos e estudados (Marriott, 2018).

1.1. Motivação

O estudo foi realizado dentro de uma unidade industrial, já consolidada no mercado, mas que ainda necessita de estruturar a área de projetos e de desenvolvimento de produto. Esta área é considerada importante pela própria empresa por ser uma fonte de vantagem

competitiva, visto que tem como foco a prospecção de clientes e novos mercados assim como a melhoria da qualidade dos produtos já existentes em *portfólio*.

Atualmente o conhecimento para o desenvolvimento de produtos/projetos não está documentado nem padronizado, estando dependente do conhecimento detido pelos colaboradores, sendo assim, existe a dificuldade de iniciar a modelação dos processos e reunir dados por não existirem históricos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

O estudo consiste na análise e proposta de melhorias para área de projetos de desenvolvimento de produtos.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Contextualizar os diferentes tipos de projetos de desenvolvimento de produtos, de acordo com:
 - I. A classificação para o mercado e para a empresa;
 - II. Descrição das possíveis alterações no produto para cada tipo de projeto;
2. Definir o gerente de projeto de acordo com o tipo de projeto bem como por tipo de produção, e da equipa.
3. Definir as etapas do processo de desenvolvimento de produtos e o âmbito em que cada uma ocorre;
4. Analisar as etapas que são realizadas dentro da unidade industrial com a modelação do fluxo de processos, tipos de desperdícios e matriz RASCI.

1.3. Estrutura

Serão encontradas cinco grandes secções neste estudo, sendo elas: introdução, enquadramento teórico, estudo de caso onde estarão descritas as metodologias e discussões de resultados, e por fim, a conclusão. No primeiro, encontram-se a introdução, os objetivos e a estrutura do trabalho. No segundo, serão abordados os temas relevantes para o projeto, que consistem principalmente na gestão de projetos, desenvolvimento de produto, modelagem de processos e a metodologia BPMN. No terceiro será abordado o estudo de

caso utilizado para o desenvolvimento, sendo assim, serão abordados os temas: breve apresentação da organização e da unidade, a identificação da natureza dos projetos aplicados na empresa bem como a identificação das etapas do processo de desenvolvimento de produtos, o BPMN e as ferramentas de suporte. Na quarta secção serão apresentados os resultados e será feita a discussão e por fim, a conclusão.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Nesse estudo são abordados os conceitos teóricos de gestão de processos, modelação de processos, desenvolvimento de produtos, processo de desenvolvimento de produto e natureza de projetos de desenvolvimento. Primeiramente procura-se definir a natureza dos projetos de acordo com o seu grau de inovação para o mercado/empresa e as estratégias de negócio de acordo com o produto/mercado. Em seguida é apresentado o desenvolvimento de produto com o processo de Desenvolvimento de Produto, onde são verificadas as características e principais atividades compreendidas nesse processo. Num segundo momento é apresentada a gestão de processos, a sua caracterização e a modelação de processos juntamente com a notação utilizada para a sua realização.

2.1. Natureza dos Projetos de Desenvolvimento de Produtos

Conforme declarado pelo PMI (Project Management Institute, 2017), um projeto é um empreendimento temporário para criar um produto ou serviço exclusivo. Um projeto é um esforço finito para atingir metas e objetivos específicos, para trazer mudanças benéficas ou valor acrescentado (Maley, 2012). Também pode ser declarado como qualquer empreendimento com um ponto de partida e uma sequência de atividades, que tem um objetivo ou propósito e que devem ser concluídas durante um tempo específico, dentro do orçamento e de acordo com uma especificação.

Os projetos podem ser de diferentes naturezas, Neely & Hii (1998) relacionam os tipos de inovação existentes e as dimensões que esta inovação pode assumir. As inovações podem ser classificadas como radicais ou incrementais. As primeiras dão origem a algo totalmente novo e as segundas apenas incrementam o produto, adicionando algo mais significativo para ser considerado inovador. Os autores afirmam ainda que a inovação pode ocorrer dentro de três dimensões: inovação no produto, inovação nos processos e inovação na estrutura organizacional. Os tipos de inovação podem, portanto, coexistir em diversas dimensões na organização, tornando a atividade inovadora diversificada e mais complexa.

Independentemente dos níveis em que a inovação é desenvolvida na organização, entende-se que, para sua realização, desde a concepção até à comercialização,

configura-se um projeto, pois trata-se de um empreendimento composto por etapas definidas, com começo, meio e fim (Diegel, 2002).

Inovação para o Mercado

		Baixo	Alto
<i>Inovação para a empresa</i>	Alto	Novo para a Empresa Métricas: Market Share ou Satisfação Meta de lucro atingida.	Novo para o Mercado Métricas: Aceitação e satisfação do cliente Meta de lucro atingida ou ROI/IRR
		Otimização no Produto Métricas: Satisfação do Cliente, Market Share ou Crescimento da receita Meta de lucro atingida	Extensão de linha Métricas: Market Share Meta de lucro atingida
	Baixo	Redução de custos Métricas: Satisfação do cliente, aceitação ou receita Meta de margem atingida Performance ou qualidade	Reposicionamento do Produto Métricas: Satisfação do cliente Meta de lucro atingida

Figura 2.1 - Caracterização de projetos por estratégia (Fonte: Adaptado de Griffin & Page, 1996).

Como resultado de um estudo conduzido por Griffin e Page (1996) obteve-se o *framework* apresentado na Figura 2.1 que reúne projetos baseados em inovação para o mercado e inovação para a empresa, agrupando projetos em sete categorias distintas:

- Novo para o mercado: novos produtos que criam um mercado totalmente novo;
- Novo para a empresa: novos produtos que, pela primeira vez, permitem que uma empresa entre num mercado estabelecido;
- Extensão de linha: novos produtos que complementam as linhas de produtos estabelecidas da empresa;
- Otimização no produto: produtos que proporcionam melhor desempenho ou maior valor percebido;
- Reposicionamento: produtos existentes direcionados para novos mercados ou segmentos de mercado;

- Reduções de Custos: novos produtos que oferecem desempenho semelhante a um custo menor;
- Estratégico: produtos existentes direcionados para mercados totalmente novos.

Na Figura 2.1 ainda é possível visualizar as preferências de métricas para cada tipo de projeto. Estas foram identificadas com base nas respostas de 80 profissionais experientes de desenvolvimento de produtos no estudo de Griffin e Page (1996). O *framework* é derivado da matriz original de Mercado/Produto de Ansoff, que tem como foco as estratégias de crescimento da organização. De acordo com Al-Bostanji (2015) o modelo Ansoff inclui quatro estratégias para lidar com as oportunidades de mercado, como mostrado na Figura 2.2.

		<i>Mercado</i>	
		Existentes	Novos
<i>Produto</i>	Novos	Desenvolvimento de produto	Diversificação
	Existentes	Penetração de mercado	Desenvolvimento de mercado

Figura 2.2 - Matriz Ansoff (Fonte: adaptado de Iqor Ansoff, 1987).

- Estratégia de penetração no mercado: a organização aspira alcançar maiores vendas para o produto existente para os mesmos consumidores. Isso pode ser feito reduzindo os preços dos produtos e intensificando os anúncios e a distribuição nos pontos de venda existentes;
- Estratégia de desenvolvimento de mercado: a organização tenta entrar em novos mercados com o produto atual sem modificações ou alterações. O novo segmento-alvo pode ser um novo grupo de consumidores ou novos mercados geograficamente;
- Estratégia de desenvolvimento de produto: a organização tenta modificar o produto para o mesmo mercado atual. O desenvolvimento de produtos é considerado um dos tipos de estratégia de crescimento, essa estratégia pode exigir o desenvolvimento de novas competências;
- Estratégia de diversificação: a organização tenta aumentar seu tamanho de vendas por meio da entrada em novos mercados com novos produtos que podem estar relacionados a produtos antigos ou não.

Muitos pesquisadores consideram que o modelo de Ansoff provou sua eficiência em operações estratégicas para identificar oportunidades de crescimento de negócios. Este é amplamente utilizado por profissionais de marketing e é considerado uma das melhores ferramentas de análise estratégica para identificar oportunidades de Mercado (Al-Bostanji, 2015).

2.2. Desenvolvimento de Produtos

A concepção da ideia é apenas o primeiro passo do desenvolvimento, o que pode ser reforçado pela visão de Schumpeter, (1982, p.62), segundo o qual “enquanto não forem levadas à prática, as invenções são economicamente irrelevantes”, ou seja, apenas a ideia não garante impactos económicos para a organização. Kennedy (2003) definiu desenvolvimento de produto como atividades coletivas, ou sistema, que uma empresa usa para converter sua tecnologia e ideias num fluxo de produtos que atendem às necessidades dos clientes e aos objetivos estratégicos da empresa. Clark e Wheelwright (1993) usaram um argumento similar no qual dizem que o objetivo de qualquer projeto de desenvolvimento de produto ou processo é levar uma ideia do conceito à realidade, convergindo para um produto específico que possa atender a uma necessidade de mercado de uma forma económica e fabricável. O desenvolvimento de novos produtos de sucesso centra-se na transformação de uma ideia em algo de valor. Trata-se de um processo de conversão de necessidades numa solução técnica e comercial (Guimarães Filho & Garcez, 2013).

Dentro de uma visão de desenvolvimento de novos produtos para um mercado competitivo, as empresas procuram oferecer aos seus clientes oportunidades de satisfazer as diversas necessidades criadas através de uma condição de sobrevivência ilimitada dentro das organizações. Nesta linha, Juran (1992) afirma que produto é o resultado de qualquer processo, além de descrever o produto com diversas subclassificações, tais como: bens, serviços e *softwares*. A sobrevivência nos dias de hoje dentro de um mercado globalmente competitivo está na gestão efetiva e no controlo de inovação através do desenvolvimento de novos produtos.

Nesse sentido, o modelo apresentado por Purdon (1996) ajuda a entender como se daria a integração entre as principais funções existentes no desenvolvimento de novos produtos. Purdon (1996) traz o conceito de campo de trabalho que, segundo ele, é a arena de atividade e geração contínua do conhecimento. Entende-se, com isso, que o campo de

trabalho se forma a partir da interação das funções organizacionais, contribuindo assim para o processo de desenvolvimento de inovações. Muitos estudos concordam que a forma como a equipa é organizada e funciona influencia fortemente os resultados (Cooper, 2018). Os projetos normalmente são complexos e acarretam muitas tarefas e responsabilidades, exigindo colaboradores com habilidades diversificadas. Nessa linha, especificamente no contexto do desenvolvimento de inovações, Moenaert e Souder (1990) realçam que, pelo facto de a inovação tecnológica ser uma sequência de atividades, ela requer a contribuição (*inputs*) de vários membros, de diferentes funções, desempenhando diversos papéis.

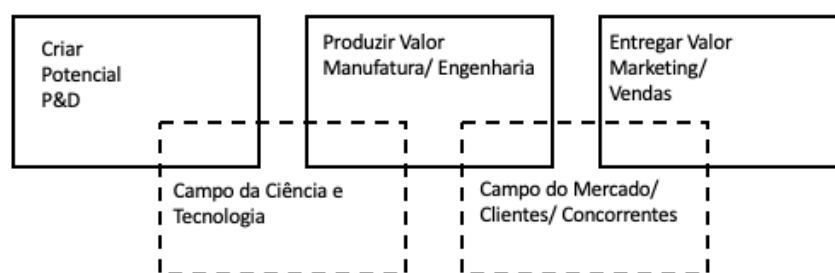


Figura 2.3 - Interação entre as funções da organização na produção de inovação (Fonte: Adaptado de Purdon (1996, p.49)).

Observa-se na Figura 2.3 a interdependência entre as áreas funcionais que mais contribuem para a conceção e o desenvolvimento de inovações. Pelo modelo, pode-se perceber que a ligação entre P&D e Engenharia forma o campo de Ciência e Tecnologia, enquanto a ligação entre Engenharia e Marketing/Vendas forma o campo de Mercado, Clientes e Concorrentes. Assim sendo, no caso de falha de um dos campos supracitados, a função do desenvolvimento de novos produtos estará prejudicada, devido à quebra de sinergia entre as funções da organização.

2.2.1. Processo de Desenvolvimento de Produtos

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) é dividido em etapas, ou fases de construção, que procuram o objetivo de alinhar com os diversos processos das organizações as principais atividades a serem seguidas, desde a conceção da ideia até a entrega do produto para o cliente. Ulrich e Eppinger (2000) definem o PDP como uma sequência de passos ou atividades. Cada organização adapta a estrutura para atender às suas necessidades e capacidades específicas de um produto para outro.

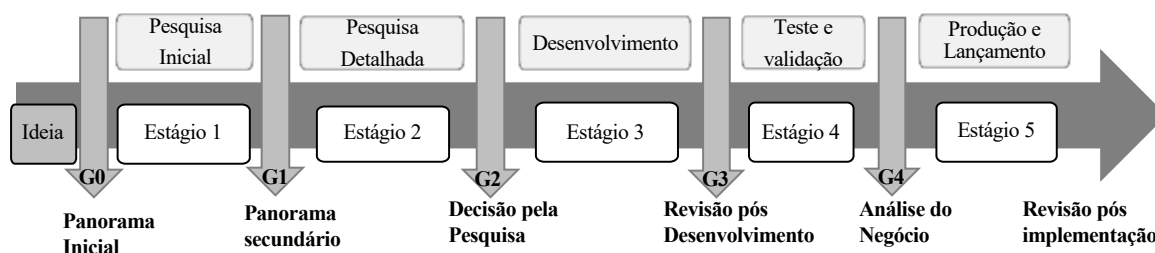


Figura 2.4 - Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (Fonte: Adaptado de Cooper (1995)).

O modelo Stage Gate™, de Cooper (1995), Figura 2.4, representa as fases do projeto de desenvolvimento de novos produtos, composto por uma série de estágios, intercalados por alguns pontos de revisão das fases (*gates*), cuja participação de diversas funções da empresa é requerida para o sucesso do resultado final. A necessidade de *feedbacks* constantes, a cada nova fase do projeto, caracteriza uma maior interação entre as áreas responsáveis pela conceção do novo produto ou serviço. Uma metodologia sistemática de lançar uma ideia, como um sistema Stage-Gate™, é a solução adotada por muitas empresas para superar as deficiências que afetam os esforços de novos produtos (Cooper, 2018).

- Ideia: podem ser geradas em sessões de *brainstorming*. Os funcionários não são os únicos envolvidos nesta parte, podendo os clientes e fornecedores contribuírem com informações úteis;
- *Gate 0* (Panorama inicial): a ideia é avaliada de acordo com os seguintes critérios: alinhamento estratégico, viabilidade ou adequação às políticas da empresa
- Estágio 1 (Pesquisa Inicial): avaliação rápida e barata do projeto em termos de mercado, tecnologia e financeiros;
- *Gate 1* (Panorama secundário): avaliação dos critérios do *gate 1* e as reações técnicas e do mercado perante o projeto;
- Estágio 2 (Pesquisa Detalhada): depois de passar por um segundo *gate*, segue-se uma investigação detalhada. A saída desse estágio é um plano de negócios;
- *Gate 2* (Decisão pela pesquisa): decisão sobre o *business case*;
- Estágio 3 (Desenvolvimento): contém o desenvolvimento real do produto e um conceito de marketing. O produto final desta etapa é um protótipo;
- *Gate 3* (Revisão pós desenvolvimento): garante que o produto desenvolvido seja consistente com a definição especificada no *gate 3*;

- Estágio 4 (Teste e validação): realizar testes de produto internos, testes de campo do cliente, mercados de teste e produções experimentais;
- *Gate 4* (Análise do negócio): decide o início da produção e o lançamento no mercado. O objetivo de uma revisão final é comparar os resultados reais com os esperados e avaliar todo o projeto
- Estágio 5 (Produção e lançamento no mercado): o produto está pronto para ser vendido.

2.3. Business Process Management (BPM)

O BPM é definido como um modelo de apoio ao processo de negócio usando métodos, técnicas e software para projetar, definir, controlar e analisar processos operacionais que envolvam pessoas, organizações, documentos e outras fontes de informação (Aalst, Hofstede, & Weske, 2003). Além disso, o BPM tem como objetivo promover o alinhamento dos processos de negócios com a estratégia, os objetivos e a cadeia de valor das organizações. É uma metodologia de gestão sistemática centrada no cliente, objetivando a medição e melhoria de todos os processos da organização por meio de equipes multifuncionais e com delegação de autonomia aos funcionários (Lee & Dale, 1998). Estudos recentes realizados por (Schmiedel, Brocke, e Recker (2014) identificaram quatro valores distintos que definem a cultura de BPM:

1. Orientação para o cliente;
2. Excelência;
3. Responsabilidade;
4. Trabalho em equipe.

O BPM engloba mudança de cultura e comportamento, orientação ao cliente, redução de desperdícios, gestão por indicadores, alinhamento estratégico, modelação e documentação de processos com a notação específica do *Business Process Modeling Notation* (BPMN) (Capote, 2013a).

2.3.1. BPMN e Modelagem de Processos

Nos últimos anos, houve uma clara necessidade de dispor de uma linguagem de modelação para processos de negócios que pudesse ser expressiva e formal o suficiente, mas facilmente compreensível também pelos utilizadores finais e não apenas pelos especialistas. Entre as muitas linguagens para modelação de processos que estão disponíveis hoje, a

notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) emergiu como uma candidata amplamente aceita (Chinosi & Trombetta, 2012). O seu potencial para consolidar um padrão é enfatizado pela sua subsequente aceitação como um padrão ISO (Geiger, Harrer, Lenhar, & Wirtz, 2018). O BPMN é um padrão bem estabelecido para modelação de processos, o qual a partir de um aspeto notacional, define o vocabulário, gramática e semântica para a criação de diferentes tipos de diagramas de processos (Polančič & Orban, 2019).

O BPMN é a atividade de representar processos¹ de uma empresa, de modo a que o processo atual (“*as is*”) possa ser analisado e melhorado no futuro (“*to be*”), além de ser uma ferramenta de gestão e de comunicação, tem a finalidade de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implementar uma nova estrutura voltada para processos. A premissa básica da modelação de processos, independentemente do setor ou da configuração, é que não se pode gerir o que não pode medir, por extensão é difícil determinar o que e como medir se os passos e a ordem em que eles se encaixam não são conhecidos (Marriott, 2018).

Relativamente aos benefícios que pode oferecer a uma organização, Havey (2009) destaca a possibilidade de entender melhor o seu funcionamento, permitindo documentá-lo, identificar os recursos necessários para seu funcionamento, eliminar etapas manuais com automatização do fluxo e indicar os seus responsáveis. A padronização é definida como o processo de definir características geralmente uniformes para um determinado bem ou serviço, é usada para ajudar no controle, para prever e minimizar erros e reduzir o desvio entre os funcionários (Kasiri, Cheng, Sambasivan, & Md.Sidin, 2017). Segundo Barnes (1982) existem particularidades que devem ser consideradas no desenvolvimento de possíveis soluções de melhorias de processos, das quais se enumeram: eliminação do trabalho desnecessário, combinação de operações ou elementos, modificação da sequência de operações e simplificação de operações essenciais. Com esta ferramenta a organização passa a identificar oportunidades de melhoria e de redução de desperdício que podem ser documentadas e quantificadas (Gilbreth & Gilbreth, 1921).

2.4. Considerações Finais

Neste capítulo foram avaliados conceitos da literatura referentes à natureza dos projetos tais como: classificação por tipo de projeto de acordo com o nível de inovação para

¹ Harrington (1997) define processo como sendo um grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam os recursos da organização para gerar os resultados definidos, de forma a apoiar os seus objetivos.

o mercado e para a empresa, métricas relacionadas com cada tipo de projeto e tipos de estratégias de negócio relacionadas com o mercado e com o produto. O segundo conceito apresentado foi o desenvolvimento de produto, em que são avaliados: o processo de desenvolvimento de produto com suas fases e a gestão do processo de desenvolvimento de produto. O modelo estudado de Cooper (1995) assegura o alinhamento das atividades do projeto com os objetivos da empresa por ter o sistema de aprovação entre fases: Stage Gates.

Outro assunto abordado foi o BPM, que pode ser entendido como uma abordagem para a orientação dos processos de negócio. A organização orientada a processos é uma organização que enfatiza os processos ao invés de hierarquias em todas as áreas com especial ênfase nos resultados e satisfação do cliente (Skrinjar & Trkman, 2013). Por fim, foi apresentada uma das notações comuns de se utilizar para a realização da modelação de processos: o BPMN. Quando um processo é bem compreendido, permite projetar, definir, controlar e analisar processos operacionais que envolvam pessoas, organizações, documentos e outras fontes de informação.

3. ESTUDO DE CASO

Esta secção apresenta o ambiente industrial onde o estudo de caso foi aplicado, bem como os métodos de análise que foram utilizados para atingir os objetivos deste projeto.

3.1. Setor da Madeira e a Empresa

O último estudo publicado em 2016 pelo Banco de Portugal diz que em 2014 os setores da Madeira, da Cortiça e do Papel compreendiam cerca de 7 mil empresas, ou seja, 2 % do total das empresas em Portugal, representando 3 % em termos de volume de negócios e de número de pessoas ao serviço. Considerando a composição dos setores da Madeira, da Cortiça e do Papel por segmentos de atividade económica, verificava-se que a maior parcela do volume de negócios pertencia ao ramo do “Papel” e a segunda maior relevância era a “Madeira e mobiliário”, seguidos pela “Cortiça” e pela “Silvicultura” (44%, 32%, 16% e 8% respetivamente) (Banco de Portugal, 2016).

A empresa é uma filial do setor da madeira, criada em 1959, em Portugal, tendo sido acordado uma parceria em 2016 com uma empresa chilena de referência mundial na produção de celulose e painéis de madeira. Atualmente, conta com 24 unidades comerciais e industriais distribuídas por 9 países (Alemanha, África do Sul, Espanha, Portugal, França, Holanda, Marrocos, Reino Unido e Suíça), empregando cerca de 3.000 trabalhadores em todo o mundo. Devido à dimensão deste grupo, os seus produtos são exportados para mais de 75 países, tornando-o num dos maiores produtores de painéis derivados de madeira a nível mundial. Nos dias de hoje, a fábrica estende-se por uma área de 25 hectares, contando com cerca de 230 colaboradores, trabalhando em contínuo de modo a satisfazer as suas necessidades comerciais.

3.1.1. Tipos de Produção da Empresa

A gama de produtos é proveniente de derivados de madeira, representado estes uma alternativa à madeira maciça na medida em que são sustentáveis, flexíveis e funcionais. Os produtos base destes derivados são: painéis de aglomerado de partículas (PB), os painéis de fibras de média densidade (MDF) e os painéis de fibras orientadas (OSB). De forma a acrescentar outras características aos produtos, podem ser acrescentados químicos para conferirem uma resistência ao fogo (FR – *Fire Resistant*) ou à humidade (MR – *Moisture Resistant*). Existe uma vasta gama de aplicação para os produtos, como por exemplo: pisos,

portas, móveis, revestimento de paredes, tetos, entre outros. A fábrica tem dois processos produtivos distintos: produção de placas de aglomerado (PB) e revestimento de placas de aglomerado (MFC).

O processo de produção de placas de aglomerado de madeira (PB) tem como matérias primas: madeira e aditivos. A madeira, principal matéria prima, é submetida a um processo para formação de partículas, que em seguida serão diferenciadas pela granulometria: a) as finas, utilizadas para a camada externa da placa - proporciona uma maior resistência à placa e melhor aspeto; b) os grossos - utilizados para a camada interna. Após a separação, as partículas tanto da camada externa quanto da interna são direcionadas para encolagem ou seja, para a resina ser adicionada. As próximas etapas são a distribuição e formação da placa, para então ser direcionada à prensa. Após a prensagem, a placa deve arrefecer e ter um período de estabilização em média de 12 horas para então ser lixada e poder formar o lote. O processo resumido é mostrado ANEXO A.

O processo de produção de placas de aglomerado revestidas (MFC) é subdividida em duas etapas: a) impregnação; e, b) revestimento. A primeira etapa tem como matérias-primas o papel seco, os químicos e pigmento quando necessário. O papel seco é submetido em dois banhos de resinas, podendo ser diferentes ou iguais, para realizar a impregnação. As folhas impregnadas são escolhidas e encaminhadas ao armazém (API). A segunda etapa utiliza como matérias primas as placas de aglomerado (PB), produto do primeiro processo de produção, e as folhas de papel impregnado, produto da etapa anterior. Tanto as folhas como as placas são encaminhadas para a linha de revestimento, onde por meio de ventosas são direcionadas para a prensa. No final da prensagem, procede-se à escolha das placas sendo posteriormente encaminhado aos arrefecedores para constituição de lotes. O processo é resumidamente ilustrado nos anexos ANEXO B e ANEXO C, etapas (a) e (b) respetivamente.

3.2. Caracterização dos Projetos de Desenvolvimento de Produtos

Dada a diversidade de projetos foi necessário primeiramente identificar os tipos existentes. A identificação foi realizada conjuntamente com o departamento de P&D e a caracterização foi feita a partir do *Framework*, elaborado por Griffin e Page (1996), referenciado na Figura 2.1 neste estudo, de acordo com o seu nível de inovação para o

mercado e para a empresa. Os tipos de projetos de desenvolvimento de produto identificados foram:

1. Produto novo;
2. Otimização de produto;
3. Redução de custos;
4. Falha na qualidade do produto;
5. Extensão de linha;
6. Nova aplicação do produto;
7. Certificação;
8. Otimização do processo;
9. Estratégico.

O *framework* de Griffin e Page (1996) distingue o produto novo em dois diferentes tipos: novo para o mercado e novo para a empresa, sendo assim, será feita essa distinção da mesma forma, o que futuramente auxiliará na definição dos tipos de alterações no produto necessárias para enquadrar cada tipo de projeto. Sendo assim, a identificação dos tipos de projetos de desenvolvimento tem a seguinte composição:

1. Produto novo para o mercado;
2. Produto novo para a empresa;
3. Otimização de produto;
4. Redução de custos;
5. Falha na qualidade do produto;
6. Extensão de linha;
7. Nova aplicação do produto;
8. Certificação;
9. Otimização do processo;
10. Estratégico.

		<i>Inovação para o Mercado</i>	
		Baixo	Alto
<i>Inovação para a empresa</i>	Alto	Novo para a Empresa	Novo para o Mercado
	Baixo	Otimização no Produto/Processos	Extensão de linha Nova aplicação
	Baixo	Redução de custos Certificação Falha na qualidade do Produto	Estratégico

Figura 3.1 - Matriz de caracterização dos projetos por estratégia para a unidade industrial.

Pela matriz é possível verificar o nível de inovação que se encontra cada tipo de projeto (Figura 3.1). O projeto de nova aplicação foi alocado juntamente com a extensão de linha, assim como os projetos de otimização de produto e processo também foram alocados juntos. Os projetos de redução de custos, falha na qualidade do produto e certificação também foram alocados no mesmo quadrante por pertencerem a mesma classificação para o mercado e para a empresa apesar de serem distintos.

Após ter sido feita a caracterização dos projetos, foram identificadas e explicitadas as possíveis alterações no produto para cada tipo de projeto. Para isso foram conduzidos/realizados *brainstormings*² com os colaboradores dos departamentos de Qualidade e Produção como método de reunir informações sobre os tipos produtos e projetos. Ao término das secções, foi solicitado que pessoas da área de P&D validassem as informações resultantes. As alterações foram separadas de acordo com os processos produtivos da empresa em questão: 1) PB; e, 2) MFC. As possíveis alterações para cada projeto são apresentadas em formato de árvore de decisão³ na Figura 3.2 e Figura 3.3. O único tipo de projeto que não consta nas árvores é o “estratégico” por ser personalizável e

² *Brainstorming* (BS) é uma das técnicas para fomentar a criatividade em grupo, através da qual ideias e pensamentos são compartilhados entre os membros espontaneamente, a fim de alcançar soluções para problemas (Gogus, 2012).

³ O procedimento de árvore de decisão é um método não-paramétrico que cria um modelo estruturado em árvore, que divide os sujeitos em grupos ou prevê valores de uma variável de destino com base em valores de variáveis preditoras (Khazali, Sharifi, & AliAhmadi, 2019).

não ter variáveis definidas, contudo pode ser exemplificado como uma fabricação de uma placa com espessura fora da gama normal de produção.

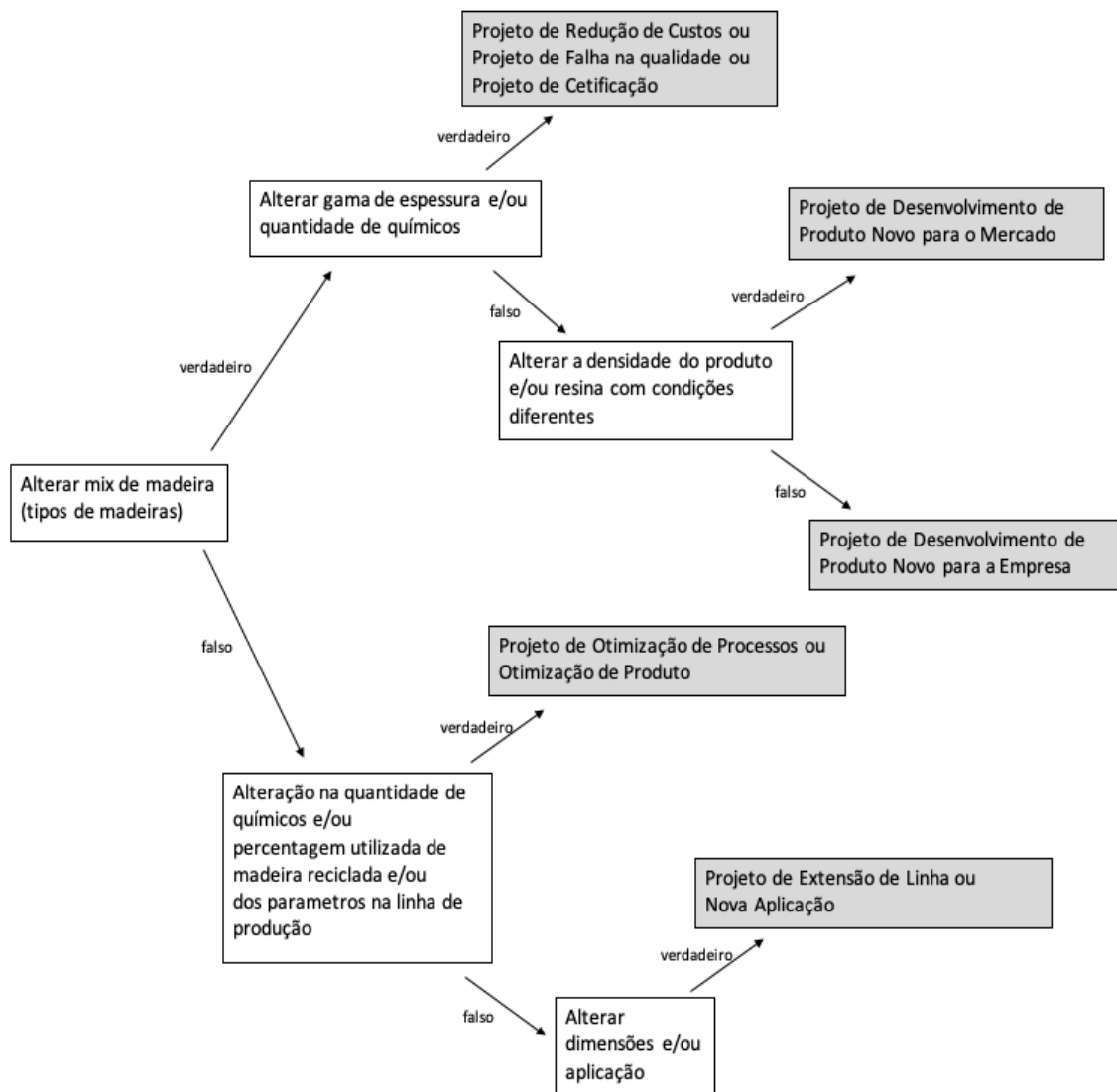


Figura 3.2 - Árvore de decisão para Tipos de Projetos com alterações no processo produtivo denominado PB.

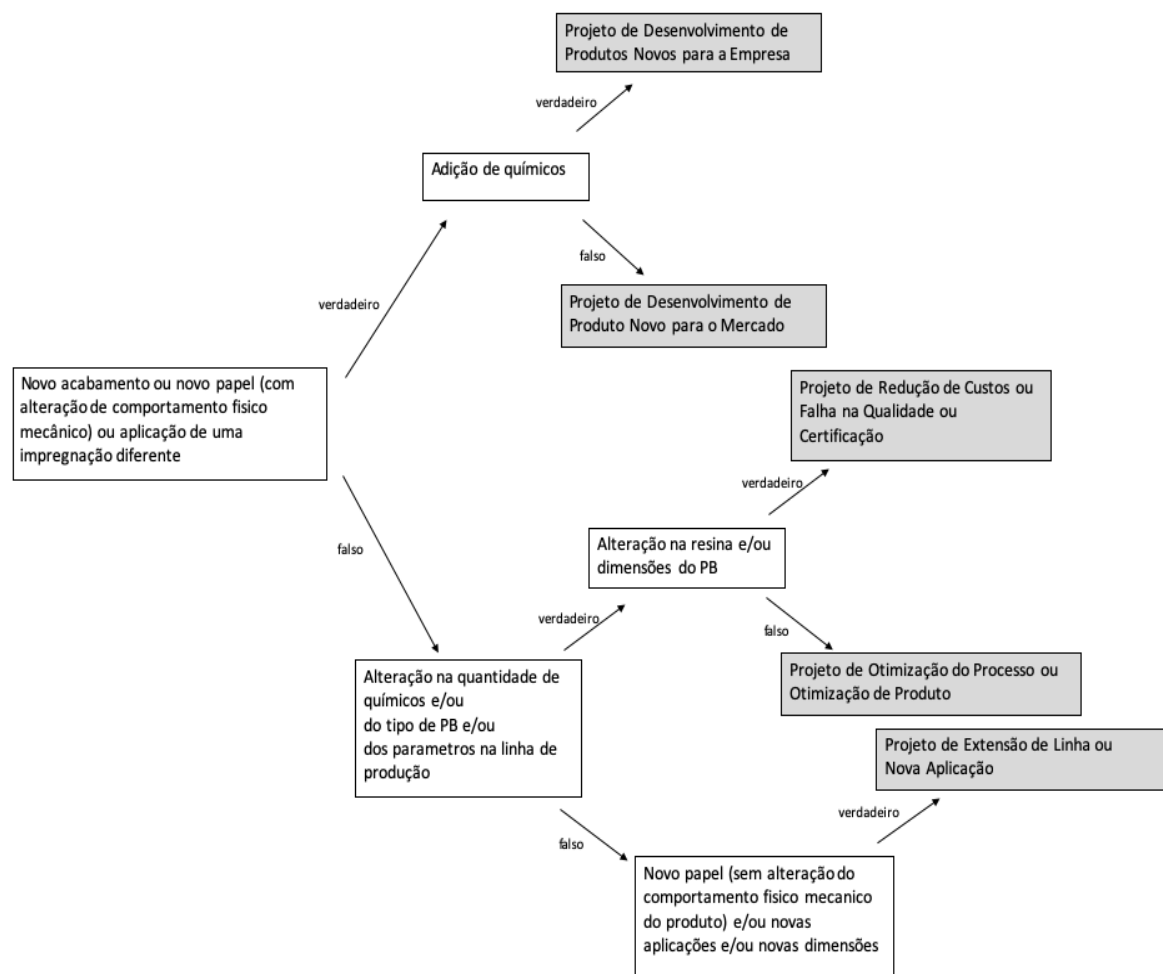


Figura 3.3 - Árvore de decisão para Tipos de Projetos com alterações no processo produtivo denominado MFC.

3.2.1. Caracterização da Equipa

Devido a importância de equipas multidisciplinares para a elaboração e desenvolvimento de projetos de desenvolvimento de produto, foram identificados os departamentos que contribuem para a ideia do projeto, o departamento responsável pelo projeto dentro da unidade industrial e a composição da equipa de projetos de acordo com cada tipo de projeto. O fato de a inovação tecnológica ser uma sequência de atividades, requer a contribuição (*inputs*) de vários membros e de diferentes funções. A identificação da equipa multifuncional para os tipos de projetos pode ser observada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Identificação da equipa multifuncional de projetos

<i>Tipo de Projeto</i>	<i>Input /Ideia para projeto</i>	<i>Gerente de Projeto unidade industrial</i>	<i>Composição da equipa de Projetos unidade industrial</i>
<i>Produto Novo para o Mercado</i>	Vendas, P&D, Marketing	Qualidade	Produção, Qualidade, Logística, Planeamento, Compras, Manutenção* *se necessário
<i>Produto Novo para a Empresa</i>			
<i>Extensão de Linha ou Nova Aplicação</i>			
<i>Otimização do Produto</i>	Produção, Vendas, P&D, Qualidade		
<i>Redução de custos</i>	Vendas, P&D		
<i>Falha na qualidade do produto</i> <i>Certificação</i>	Produção, Qualidade, Marketing*, Dept. Legal* *apenas para o caso de certificação		
<i>Estratégico</i>	Vendas, P&D		

Dentro do departamento da Qualidade desta empresa, existem subdivisões relacionadas as áreas de atuação dentro do processo de produção. A matriz RASCI⁴, Tabela 3.2, foi elaborada com dois intuitos: atribuir um gerente de projeto⁵ para os projetos de desenvolvimento de produto de acordo com o processo de produção; e, comunicar o tipo de envolvimento dos colaboradores nos diferentes projetos de acordo com o processo de produção.

Em essencial, a matriz auxilia a definir expectativas claras sobre funções e responsabilidades do projeto e incentivam os membros da equipa a assumir a responsabilidade pelo seu trabalho - ou delegar quando necessário. Para elaborar esta matriz, foram observadas as divisões no organograma do departamento bem com as tarefas

⁴ Uma organização orientada a processos poderia construir uma matriz RASCI para cada BP usado na empresa. A matriz listaria suas atividades e as funções organizacionais que participam deles para cada função do RASCI (Cabanillas, Resinas, & Ruiz-Cortés, 2011).

⁵ O gerente de projeto deve fornecer maneiras de atingir os objetivos de um projeto. O papel de um gerente de projetos é mais desafiador do que o de um gerente funcional típico e o estilo de gestão e liderança pode afetar o sucesso do projeto (Anantatmula, 2010).

atribuídas a cada colaborador, e juntamente com o acompanhamento dos projetos foi possível observar o fluxo de comunicação realizado em cada caso, atualmente sem padronização. As seguintes funções devem ser indicadas dentro da matriz para cada atividade realizada:

- *Responsible (R)*: pessoa que deve executar o trabalho, responsável pela atividade até que o trabalho seja concluído e aprovado por um *accountable*. Normalmente, há uma pessoa responsável por uma atividade;
- *Accountable (A)*: pessoa que deve aprovar o trabalho realizado pela pessoa responsável por uma atividade, e que se torna responsável por ela após a aprovação. Deve haver apenas um por cada atividade;
- *Support (S)*: pessoas que podem ajudar no preenchimento de uma atividade, ou seja, a pessoa responsável pode delegar trabalho a elas;
- *Consulted (C)*: este papel inclui todas as pessoas cuja opinião é solicitada durante a realização do trabalho, e com quem há comunicação bidirecional;
- *Informed (I)*: pessoa que se mantém atualizada sobre o andamento de uma atividade e os resultados do trabalho, e com quem há apenas comunicação unidirecional. Pode haver mais de uma pessoa informada sobre o trabalho de uma atividade.

Os projetos relacionados com a produção de placas de aglomerado (PB) são de responsabilidade da Qualidade PB, nomeadamente do responsável do laboratório de PB, e devem ser informados aos demais setores, uma vez que de alguma forma há interferência, visto que: 1) o processo produtivo de revestimento de placas de aglomerado (MFC) é seu cliente uma vez que depende da sua matéria prima (como visto no ANEXO C) e, 2) caso exista alguma necessidade diferente de madeira, o laboratório que auxilia a receção deve ter conhecimento.

Os projetos relacionados com alterações de revestimento (MFC) são de responsabilidade do responsável pela linha de revestimento, contudo o responsável pela linha de impregnação pode auxiliar com suporte/colaboração por ter conhecimento e controlo de uma das entradas do processo de revestimento, o papel impregnado, mesmo ocorre com o responsável pelo laboratório de PB. Os projetos que apenas estão relacionados com a impregnação, projetos mais simples por dimensão e não por complexidade, são de

responsabilidade do responsável pela linha de impregnação, podendo ter suporte/colaboração do responsável pela linha de revestimento devido a interferência que o projeto poderá ocasionar no revestimento. Os projetos relacionados com impregnação e revestimento são de responsabilidade do responsável da linha de revestimento por ser a última etapa deste processo produtivo, porém o responsável da linha da impregnação nestes casos atua mais ativamente com o suporte/colaboração.

Por fim, os projetos relacionados com a produção de PB, impregnação e revestimento, os mais complexos, envolvem todos os setores, sendo muito parecido com os projetos relacionados com a produção de PB com a diferença de que os responsáveis pelas linhas de impregnação e revestimento atuam de forma a prestar suporte/colaboração. Em todos os casos o responsável pelo departamento atua como *accountable*. Os responsáveis da Qualidade relacionados com clientes podem auxiliar com suporte/colaboração, pois por terem uma visão mais próxima a do cliente permite antecipar possíveis reclamações. Os projetos apenas relacionados com a impregnação são únicos caso em que estes responsáveis passam apenas a ser informados, uma vez que uma futura reclamação pode ter relação com uma alteração feita na produção de papel impregnado, contudo não participam ativamente por não ser um produto final, mas sim intermediário.

Tabela 3.2 - Matriz RASCI dos Projetos de Desenvolvimento aplicada a empresa

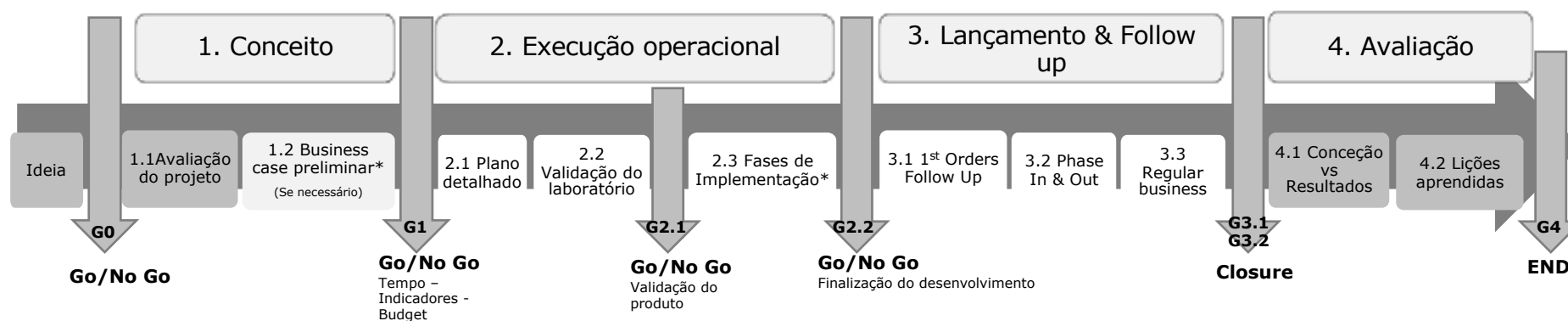
	Gerente da Qualidade	Responsável por Qualidade Cliente 1	Responsável por Qualidade Cliente 2	Responsável pelo Laboratório PB	Técnico de laboratório 1	Técnico de laboratório 2	Técnico de laboratório 3	Técnico de laboratório 4	Técnico de laboratório 5	Responsável por linha de Impregnação	Responsável por Linha de Revestimento	Responsável pelo Laboratório de Madeiras	Técnico de laboratório 1	Técnico de laboratório 2
				Qualidade PB					Qualidade MFC		Qualidade Madeiras			
Projetos de Desenvolvimento														
Projeto relacionado com Aglomerado (PB)	A	S/C	S/C	R	I	I	I	I	I	I	I	I		
Projeto relacionado com Revestimento (MFC)	A	S/C	S/C	S/C						S/C	R			
Projeto relacionado com Impregnação (MFC)	A	I	I							R	S/C			
Projeto relacionado com Impregnação e Revestimento (MFC)	A	S/C	S/C							S/C	R			
Projeto relacionado com Aglomerado com Revestimento (PB +MFC)	A	S/C	S/C	R	I	I	I	I	I	S/C	S/C	I		

3.3. Caracterização do Processo de Desenvolvimento de Produtos

Para a caracterização do PDP o modelo aplicado para representação foi o *Stage Gate*TM de Cooper, conforme pode ser observado na Figura 2.4 já mencionada neste estudo. Foi utilizado este modelo por se adequar mais facilmente a realidade da empresa como um todo, Figura 3.4. Contudo os estágios têm denominações diferentes e a Tabela 3.3 mostra o comparativo entre os estágios utilizados por Cooper e pela empresa. Além disso é possível visualizar as fases de processo realizadas no âmbito industrial.

Tabela 3.3 - Comparativo entre estágios do processo de desenvolvimento de produto e fases relacionadas

Estágios Stage Gate Cooper	Estágios Stage Gate aplicados a empresa	Etapas realizadas dentro do âmbito industrial
Ideia	Ideia	Varia de acordo com o tipo de projeto, normalmente fora do âmbito de fábrica
Pesquisa Inicial	Conceito	
Pesquisa detalhada	Execução operacional	Conceção do produto/projeto
Desenvolvimento		Registo do Produto e Desbloqueio do Artigo
		Receção de amostras
Teste e validação		Teste em linha de produção
Produção e Lançamento no mercado	Lançamento e <i>Follow up</i>	Primeiro lote de produção
	Avaliação	Avaliação



*Investimento / estratégico / técnico / estudos logísticos, de acordo com as necessidades detectadas na fase de detalhamento de projetos / scoring do projeto que impediu passar da pontuação do projeto para o G1, business case preliminar a ser completado durante a fase de execução operacional.

Figura 3.4 – Processo de Desenvolvimento de Produtos da empresa.

3.4. Modelagem de Processos

Como o foco deste estudo foram os processos realizados dentro da unidade industrial, a fase a qual será feita a modelação é a “execução operacional”. Portanto, as etapas com os processos mapeados estão descritos na Figura 3.5 e m ordem de acontecimento.



Figura 3.5 - Processos para desenvolvimento de produto no âmbito da unidade industrial.

Ao total foram acompanhados 20 projetos distintos, contudo não foi possível acompanhar todas as etapas de todos os projetos. A classificação dos projetos acompanhados bem como o processo produtivo relacionado estão apresentados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 - Projetos acompanhados ao longo do estudo de caso

Tipo de Projeto	#Projetos Acompanhados	Tipo de Processo de Produção relacionado
Produto Novo para o Mercado	4	Aglomerado (PB) e Revestimento e Impregnação (MFC)
Produto Novo para a Empresa	2	Aglomerado (PB)
Extensão de Linha ou Nova Aplicação	-	-
Otimização do Produto Otimização do Processo	7	Aglomerado (PB) e Revestimento e Impregnação (MFC)
Redução de custos Falha na qualidade do produto Certificação	7	Aglomerado (PB) e Revestimento e Impregnação (MFC)
Estratégico	-	-

O desenvolvimento do mapa do processo começa com um organograma onde se identifica as principais funções que são alvo da análise da modelação. Muitas organizações podem ter um organograma por área específica. A recolha de dados será feita de duas formas, sendo elas: (a) observação e acompanhamento de projetos existentes na empresa; e, (b)

entrevistas com colaboradores selecionados de acordo com seu cargo e de dentro da organização.

As entrevistas foram conduzidas de modo que tivessem começo, meio e fim. No começo da entrevista era feita uma introdução pessoal, seguida por um *briefing* do projeto, o propósito da entrevista e o que era esperado daquela sessão. No meio da entrevista eram feitas questões e após o final de cada tópico era feito um resumo do que foi falado. No fim, era feito um resumo da sessão percorrendo o diagrama desenhado, e agradecia-se o tempo despendido. Após as entrevistas, os diagramas eram redesenhados e era verificado se havia os detalhes necessários para o processo em questão. Caso não houvesse detalhes suficientes, as perguntas eram escritas abaixo do diagrama e uma nova sessão era marcada com o colaborador responsável pela tarefa. Foi realizado um ciclo contínuo de “entrevista, modelação, revisão e correção”, Figura 3.6, até conseguir ter uma compreensão suficientemente detalhada do ambiente para desenvolver os próximos passos do processo de mudança.

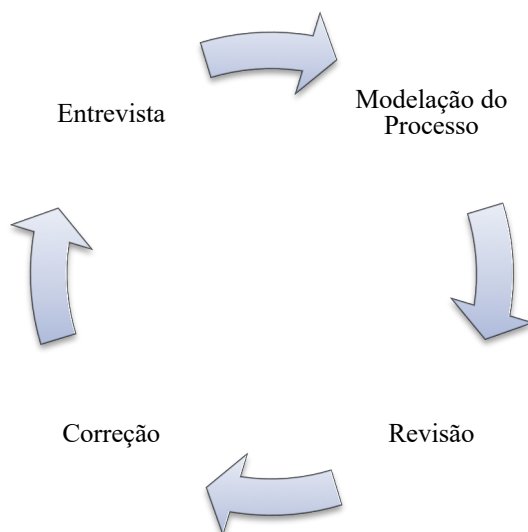


Figura 3.6 – Ciclo de fases para a Modelação de Processos.

Em geral, para mapear um processo é necessário identificar os objetivos do processo, as saídas, os clientes, as entradas, componentes e os fornecedores; determinar os limites do processo; documentar o processo atual; e, identificar melhorias necessárias ao processo. A Figura 3.7 relaciona todos os níveis para realizar a documentação do processo e simplifica a recolha de informações.

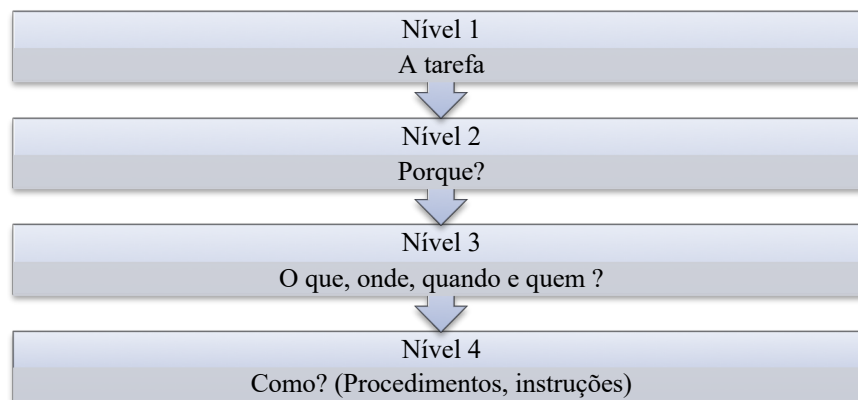


Figura 3.7 – Estrutura da documentação.

Para realizar a notação dos fluxogramas de processo foram escolhidas duas metodologias: IDEF e BPMN. Primeiramente os diagramas IDEF⁶ foram utilizados para resumir o processo. O diagrama especifica as entradas, controles, recursos e saídas como pode ser observado na Figura 3.8.

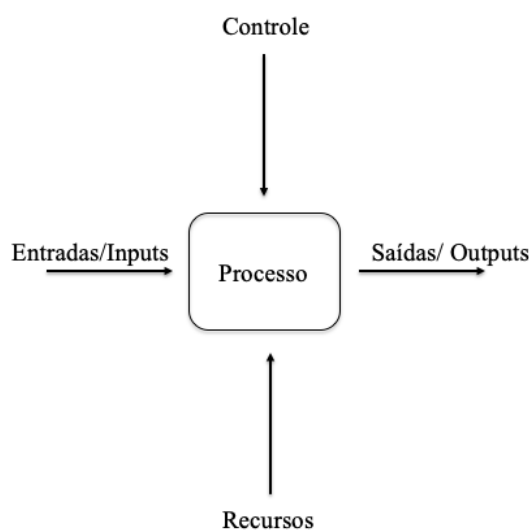


Figura 3.8 - Diagrama IDEF.

1. Entradas: matéria-prima que é transformada durante a atividade/processo.
2. Controles: influenciam ou direcionam como o processo funciona, tais como regras de segurança.

⁶ Método do governo dos EUA para mapear processos amplamente difundido no setor da defesa. Os diagramas IDEF devem mostrar o escopo do processo e todas as entradas, saídas, organizações internas e organizações externas relacionadas ao processo (Marriott, 2018).

3. Recursos: o que é necessário para que a atividade ocorra, tais como pessoas, ferramentas ou máquinas e equipamentos.
4. Saídas: resultado da atividade e são transmitidas para outro processo ou utilizadas pelo cliente do processo.

Após isso, o fluxo de processo foi detalhado com a metodologia BPMN. O conjunto de elementos BPMN relacionados à especificação de fluxo de controle incluem objetos, fluxos de sequência e fluxos de mensagens. Um objeto pode ser um evento, atividade ou *gateway*, as descrições bem como os tipos podem ser visualizados na Tabela 3.5. Os fluxos de mensagens são usados para capturar a interação entre processos por meio de ações de comunicação, como tarefa de envio/recebimento ou evento de mensagem. Na representação gráfica, um fluxo de mensagens é desenhado como uma linha tracejada.

Tabela 3.5 - Tipos de elementos utilizados na notação da modelação dos processos

<i>Elemento</i>	<i>Descrição</i>	<i>Tipos</i>
<i>Gateway</i>	Construção de roteamento	Exclusivos, baseados em eventos, baseado em evento exclusivo, baseado em eventos paralelos, paralelos, inclusivo e complexo
<i>Tarefa</i>	atividade atômica, representando o trabalho a ser executado.	Serviço, recebimento, envio, usuário, <i>script</i> , manual e referência.
<i>Evento</i>	Pode sinalizar o início de um processo, o final de um processo e também pode ocorrer durante o processo.	<p>Início: evento de início sem comportamento específico, por mensagem, por tempo, por regra condicional, por sinal, por múltiplas entradas e por múltiplas entradas paralelas.</p> <p>Intermediários: de mensagem, tempo, escalonamento, condicional, link, cancelamento, compensação, sinal, múltiplos eventos ou múltiplos eventos paralelos.</p> <p>Finais: final, mensagem, escalonamento, erro, cancelamento, compensação,</p>

		sinal, múltiplos eventos e término.
--	--	-------------------------------------

De acordo com o site oficial da BPMN, existem mais de 70 ferramentas para aplicação de BPMN. O BizAgi® foi idealizado para diagramar processos em BPMN, definir regras de negócio, definir interface do usuário, otimização e balanceamento de carga de trabalho, indicadores de desempenho de processos, monitor de atividades e muito mais. Devido aos resultados, o software escolhido para desenvolver este projeto foi o BizAgi®. Para cada projeto foram identificados os processos e estes foram mapeados, além disso foram avaliados os tipos de desperdícios associados e criadas as matrizes RASCI para cada etapa. Os tipos de desperdícios em processos podem ser:

- 1) Superprodução: tratar informação antes, mais rápida ou em maior quantidade que o requerido pelo processo seguinte;
- 2) Espera: informação aguardando alguém processar;
- 3) Transporte: transferências entre diferentes bases de dados;
- 4) Movimento: deslocamentos de pessoas entre áreas da empresa;
- 5) Processamento excessivo: redigitação, sistemas duplicados, conciliações, geração de informação sem utilidade;
- 6) *Stock*: informação “parada”, sem ninguém atuar;
- 7) Defeitos: correções, retrabalhos, atrasos;
- 8) Comportamentos: barreira à comunicação e falta de colaboração;
- 9) Descontinuidade: mudanças de rumo, perdas na passagem de informações entre pessoas e departamentos, desalinhamento de objetivos.

O acompanhamento dos projetos também permitiu estimar o tempo atual da realização das tarefas, que posteriormente foi comparado com o tempo que o responsável pela tarefa considera necessário. A modelação proposta pode ser utilizado para os dois tipos de produção (PB e MFC).

3.4.1. Conceção

Para um projeto ter início, primeiro deve ter sido aprovado em alguma instância do *Steering Committees* 1 ou 2, ou seja, deve ter sido aprovado anteriormente pela direção

da empresa. Após a aprovação superior, o projeto é encaminhado a unidade industrial que irá desenvolver o produto. O resumo do processo é identificado no IDEF na Figura 3.9.

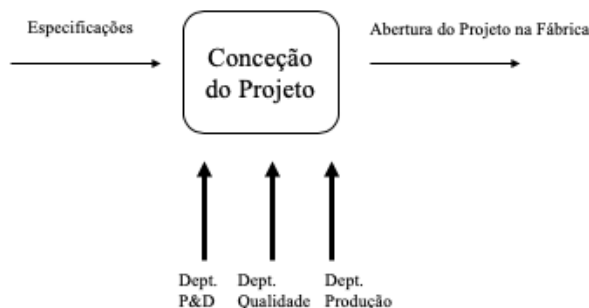


Figura 3.9 – IDEF do processo de concepção do produto/projeto.

Atualmente não existe uma padronização na forma de encaminhar as informações do projeto para a fábrica, no entanto existem dois documentos que devem auxiliar essa entrada. O primeiro documento pode ser considerado um termo de abertura de um projeto, ANEXO D, o qual descreve a ideia do produto/projeto, a classificação do projeto de acordo com os tipos já mencionados anteriormente, quantificação do projeto em termos estratégicos, económicos e horas trabalhadas, prioridade do projeto, contexto e informação adicional e por fim os *outputs*, como indicadores, data de início da execução operacional, o responsável administrativo pelo projeto, entre outros. Este documento auxiliará a fábrica por conter a classificação do projeto, a descrição e o *output*, contudo ainda faltam informações que serão complementadas pelo seguinte documento.

O segundo documento, ANEXO E, deve descrever as especificações dos produtos a ser desenvolvido bem como a sua aplicação, dimensão, tipo de acabamento, requisição de qualidade por parte do cliente, mercado, embalagem e transporte. Este documento é o mais completo até então existente, contudo a unidade administrativa não aplica a outros tipos de projetos que não sejam de produtos novos. Portanto, a fábrica apenas receberia a informação completa caso fosse um desenvolvimento novo. Os dois documentos foram desenvolvidos, mas não implementados. A proposta seria utilizar o documento, ANEXO E, criado para padronização do *start* na fábrica em qualquer tipo de projeto uma vez que não existe histórico algum de projetos e atualmente gasta-se muito tempo em um *loop* para receber informações para o desenvolvimento.

Como pode ser observado na Figura 3.10, o projeto tem o início no centro administrativo da unidade no departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), este departamento contacta a fábrica por duas vias: os departamentos de Produção e Qualidade.

Portanto, o início do projeto dentro da fábrica pode ser feito pelo departamento da Produção ou Qualidade, sendo assim, não há um único departamento responsável por todos os projetos.

Como dito anteriormente não existe uma forma padronizada de envio das informações e especificações necessárias dos produtos a desenvolver, e nem sempre são enviados antes de acontecer o desenvolvimento. Por vezes os projetos são iniciados sem que haja todas as informações necessárias para determinar as especificações finais do produto, o que na maioria dos casos ocasiona retrabalho na realização do protótipo em linha de produção. Os desperdícios encontrados nesta etapa do processo, foram:

1. Descontinuidade: mudanças de rumo, perdas na passagem de informações entre pessoas e departamentos e desalinhamento de objetivos. Este desperdício ocorre pelo fato de não existir uma única pessoa/departamento responsável pelos projetos dentro da unidade industrial, então em alguns casos ocorre a perda de informações por essa descentralização;
2. Comportamentos: barreira à comunicação e falta de colaboração. Por vezes na concepção do projeto a visão administrativa da empresa sobrepõe a realidade da fábrica, o que ocasiona uma falta de colaboração e entendimento entre as partes;
3. Defeitos: correções, retrabalhos e atrasos. Como as informações iniciais não são encaminhadas concomitantemente, por vezes os testes já iniciaram e uma especificação que não fora enviada anteriormente ocasiona um retrabalho.

A proposta para esta etapa é para que se elimine os desperdícios detetados, ou seja, para tal deverá ser atribuído um departamento responsável pelos projetos de desenvolvimento de produtos, o qual por escolha da unidade industrial será o Departamento da Qualidade. Sendo assim, para a abertura do projeto propõe-se que ocorra uma reunião entre os departamentos envolvidos (P&D e Qualidade). Para qualquer tipo de desenvolvimento é necessário que seja aberto um artigo para o produto em teste e seja informado pelo P&D para a Qualidade junto com o envio das especificações. Após a aceitação do projeto de desenvolvimento propõe-se que sejam guardadas na rede todas as informações referentes ao produto para facilitar o acesso para todas os participantes da equipa multidisciplinar. E como se faz necessário que antes de iniciar um projeto todas as especificações do cliente e informações sejam enviadas pelo P&D, é de suma importância

verificar as informações recebidas e caso não esteja de acordo, informar a necessidade do preenchimento das informações restantes. Estas tarefas foram adicionadas ao fluxo de processo, que pode ser observado na Figura 3.11.

Após o envio das informações pelo documento se tornar sistêmico, o fluxo de processo será como mostrado na Figura 3.12, onde não existiria mais o *loop* relacionado a requisição de informações, ou seja, o tempo necessário para a realização desta etapa do processo diminuirá em 3 dias em média.

Tabela 3.6 -Matriz RASCI para a etapa de concepção do produto/projeto

	Duração média real (dias)	Duração média estimada pelo responsável (dias)	Gerente da Qualidade	Responsável P&D	Responsável pelo Projeto - Dept Qualidade	Responsável Produção/Processos
Projetos de Desenvolvimento						
Elaborar Briefing do Produto	3	2	I	R	I	
Analisar Solicitação de Desenvolvimento	3	2	A	I	R	S/C
Verificar Especificações	3	2	A	I	R	S/C
Solicitar preenchimento das especificações	3	2			R	I
Realizar Nova Proposta *se necessário	3	2	A	I	R	I
Abertura do Projeto na Fábrica	1	1	A	I	R	I
	16	11				

Na matriz RASCI, Tabela 3.6, são identificados os departamentos responsáveis para cada tarefa desta parte do processo, assim como as pessoas que devem ser informadas, que dão suporte e/ou podem ser consultadas e o *accountable*. Na matriz foram adicionadas duas colunas uma com a duração em dias real da tarefa e a outra com a duração estimada pelo responsável, houve uma diferença de 5 dias úteis entre as duas considerações.

Para o cálculo da duração atual da etapa foi considerado o valor mais conservador para realização da tarefa entre as duas durações, Tabela 3.6, ou seja, nesta etapa a duração estimada seria de 16 dias úteis. Para o cálculo da duração da etapa de acordo com o fluxo proposto foram consideradas apenas as tarefas contidas no fluxo *to be* sem o *loop* de informações, o qual não inclui a tarefa de solicitar preenchimento das especificações uma vez que o envio foi padronizado, dessa forma a duração seria de 13 dias úteis.

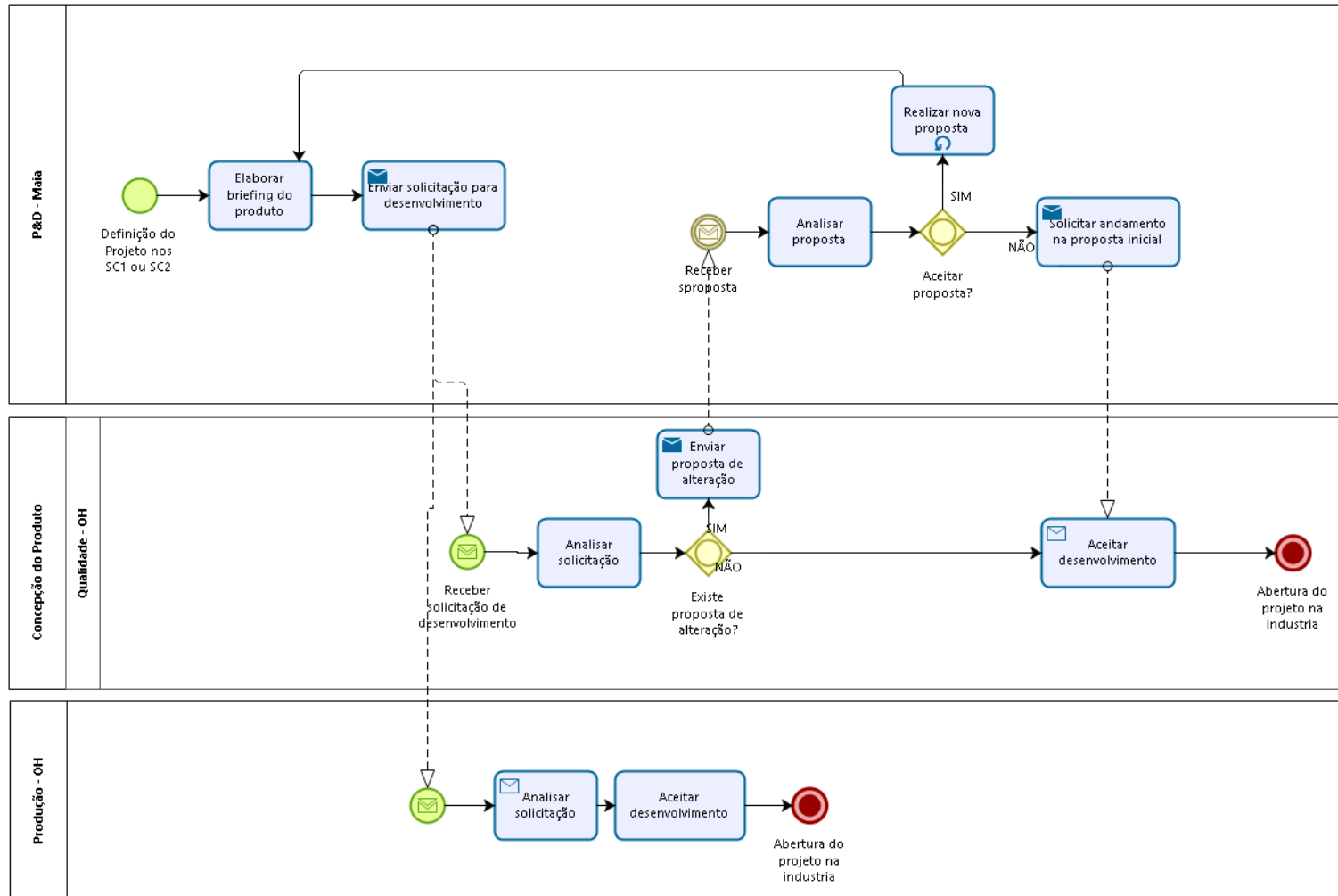


Figura 3.10 - Concepção de produto novo *as is*.

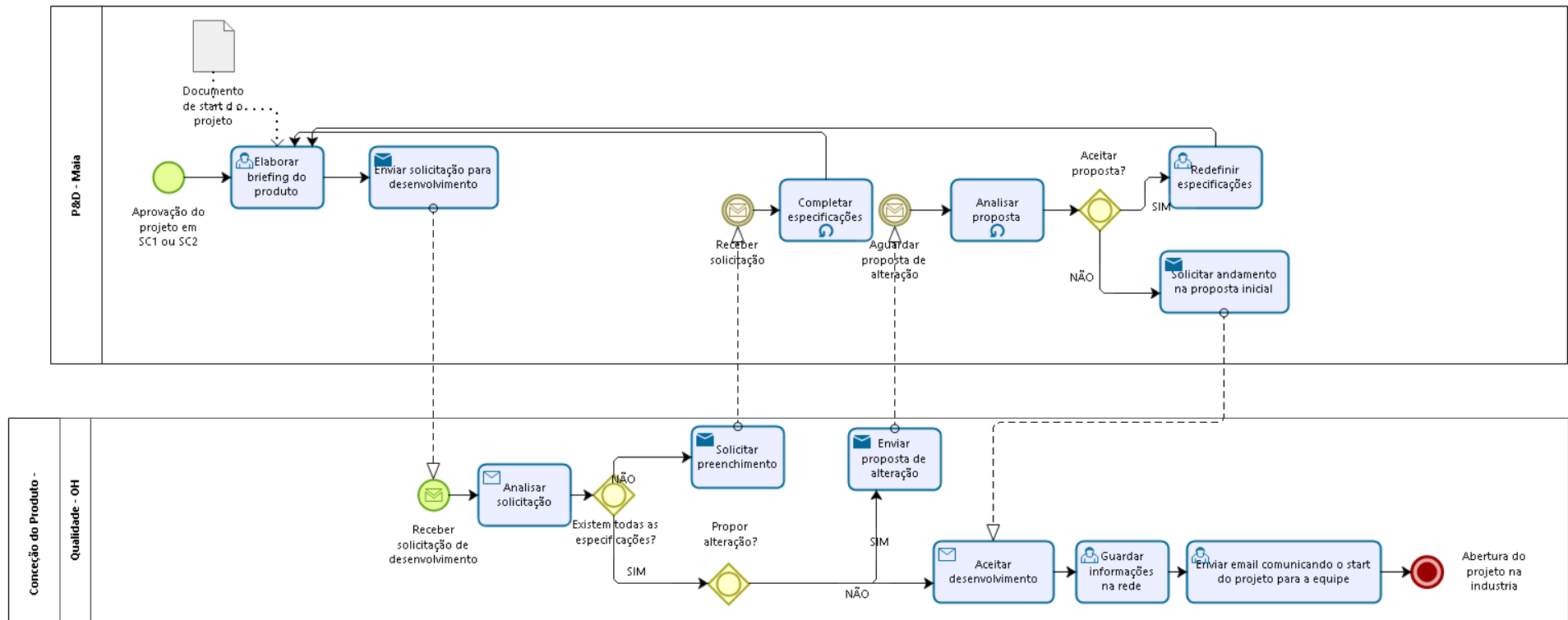


Figura 3.11 - Concepção do produto to be.

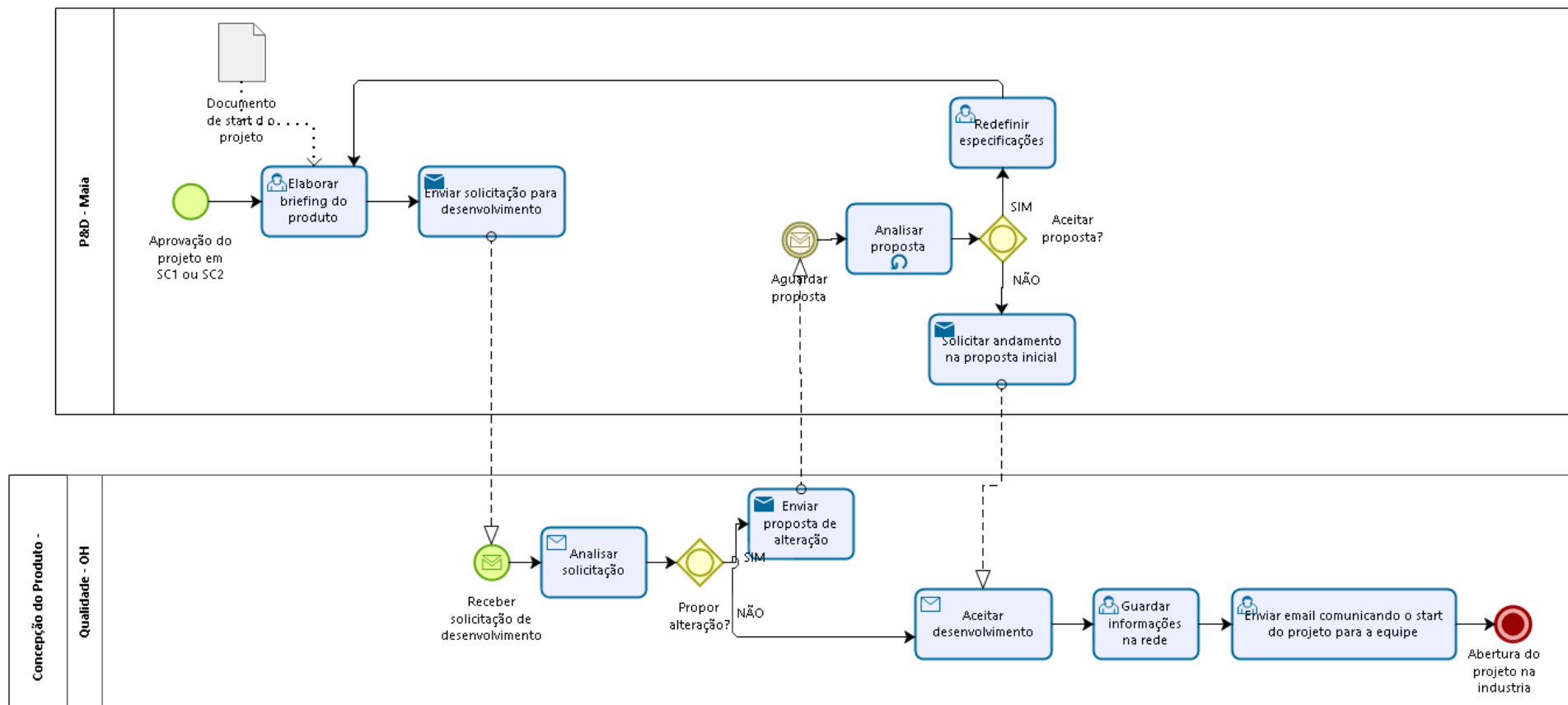


Figura 3.12 - Concepção do produto to be sem o *loop* de informações.

3.4.2. Registo do Produto

O registo do produto acontece pela interface entre os departamentos: Logística, P&D, Produção/Processos e Controle de Gestão, além do fornecedor de papel. As atividades a serem realizadas nesta etapa são: realização da requisição de compra, gerar ordem de compra, entrar em contato com o fornecedor de bobinas de papel, verificação para desbloqueio de artigos, solicitação de custeio e de registo de parâmetros, e, criação da ficha técnica (BOM). O resumo do processo é identificado no IDEF na Figura 3.13.

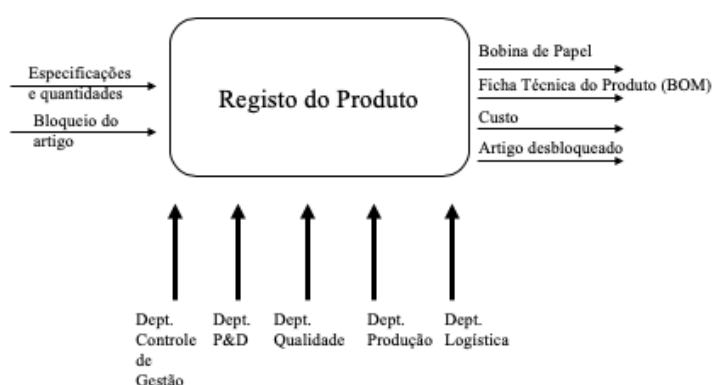


Figura 3.13 – IDEF do processo de registo do produto.

Atualmente o artigo apenas é criado após a formalização do pedido pelo cliente, ou seja, via de regra o registo do produto ocorre após o teste em linha de produção. Contudo como foi proposto que para todo o teste em linha existisse um artigo novo, o registo do produto foi alocado para a segunda etapa do processo após a concepção do produto. O sistema informatizado de suporte é o SAP. Os riscos envolvidos pode ser falta de informação para registo interno e realização da requisição de compra; e, o registo por similaridade, existe o risco de o papel ter um comportamento diferente do cadastrado, o que poderá influenciar no custeio. Atualmente esse registo de parâmetros não é atualizado.

O P&D encaminha as informações das referências novas de papel e informações de compra (quantidade) para o departamento de Logística para realizar a requisição de compra, ordem de compra. Como não é obrigatório encaminhar todas as informações referentes ao registo do papel (gramagem, tonalidade, referência) para realizar a requisição de compra, o registo acaba sendo postergado até que o artigo indique bloqueio, o que prolonga o fluxo deste processo. O departamento de Logística apenas obtém a informação do artigo novo quando este foi criado e está bloqueado e então vai detetar qual o motivo de bloqueio. A

partir do momento que é detetado o motivo, é encaminhada uma solicitação para o departamento responsável realizar a tarefa correspondente.

Quando o motivo do bloqueio se dá pela falta de registo de parâmetros quer seja pela placa de aglomerado quanto do papel, obrigatoriamente deverá ser enviado em seguida para o departamento de controle de gestão para realizar o custeio. Quando o motivo de bloqueio é por falta de custeio, basta apenas realizar o custeio no sistema que o artigo será desbloqueado. O fluxo do processo atual pode ser observado na Figura 3.14. Os desperdícios encontrados nesta etapa do processo, são:

- 1) Espera: informação aguardando alguém processar. Isto ocorre pelo fato de não existir uma duração definida para a realização de tarefas, ou seja, por vezes o fluxo fica parado a espera da conclusão de uma tarefa para dar continuidade;
- 2) Transporte: transferência de dados entre sistemas. Existem dois sistemas de registos, um é o registo de produções (*ShopFloor Control*, SFC) e o outro para registo de informações referentes ao produto, contudo o sistema SFC não permite troca de informações com o SAP;
- 3) *Stock*: informação “parada”, sem ninguém atuar. Como atualmente não existe um rigor para informar a conclusão de cada etapa do processo de registo, a tarefa posterior pode ser prejudicada em termos de tempo de início;
- 4) Defeitos: atrasos e correções. Os atrasos em relação aos artigos ocorrem em alguns casos como consequência dos desperdícios citados acima, e em outros por erro na criação de artigos, os quais podem ser criados fora das especificações de produção fábrica (p.e espessuras e dimensões não produzidas) ou por falta de envio de informações.

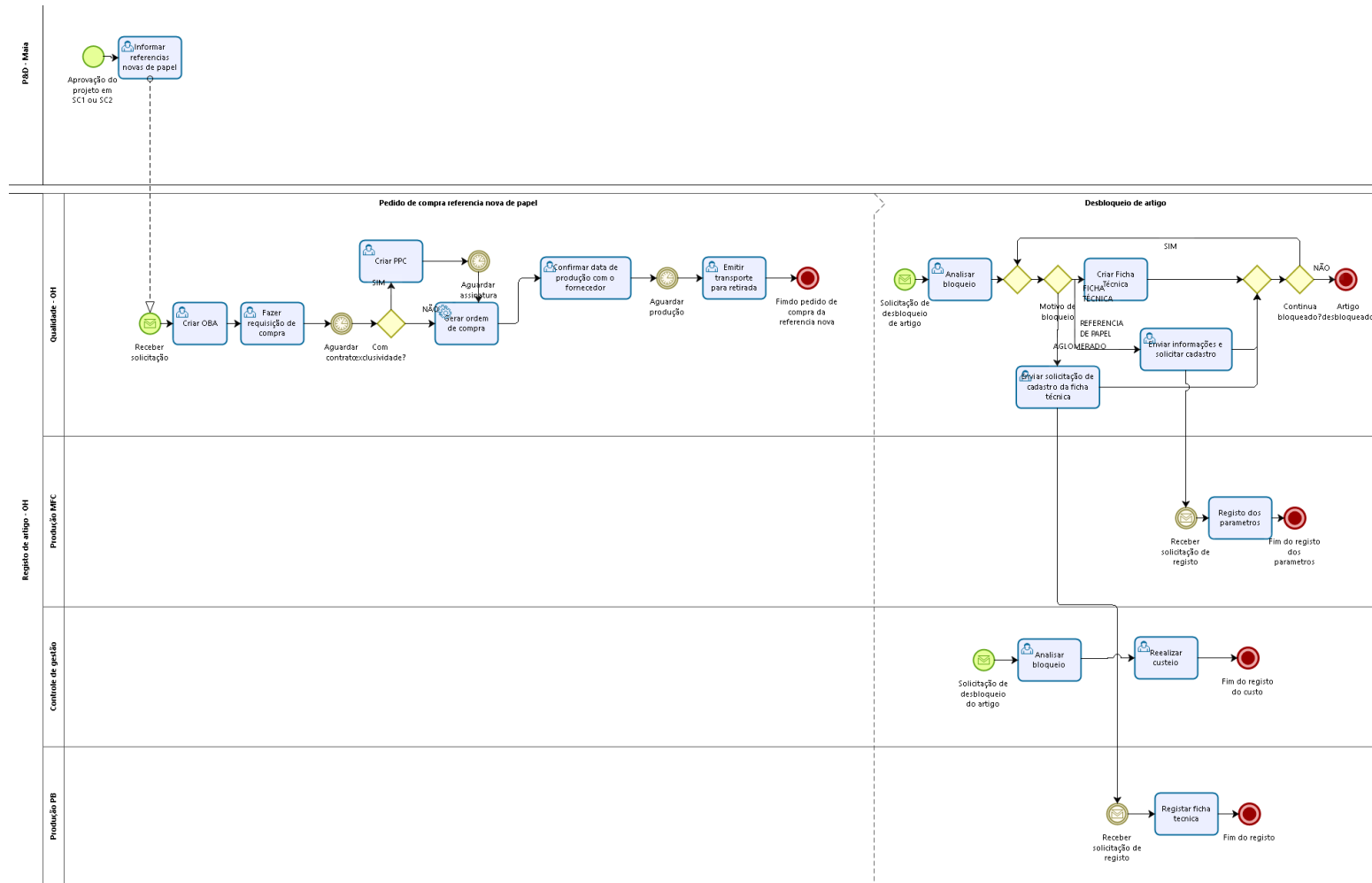


Figura 3.14 – Registo do produto *as is*.

Para verificar onde atuar, foi feita uma análise de motivos de bloqueios de artigos, pois é uma parte do fluxograma que poderia ou não existir. No ano de 2018, 1701 artigos foram bloqueados, sendo que 110 tiveram rastreabilidade de motivo e 24,5% dos casos foram relativos a falta de registo dos parâmetros do papel como é possível verificar na Tabela 3.7. No ano de 2019 de janeiro até maio, 1117 artigos foram bloqueados, contudo 138 tiveram seus motivos rastreados sendo que 32,9% são relativos às tabelas de produção por preencher. Ocorreu um maior número de bloqueios por essa razão em 2019 devido ao lançamento de uma nova coleção, ou seja, houve um maior índice de bloqueios por desenvolvimento de produto, o que demonstra que para projetos de desenvolvimento este é o principal motivo de bloqueio do artigo. O registo dos parâmetros do papel nas tabelas de produção nos anos de 2018 e 2019 tiveram uma média de duração de 8 dias.

Como proposta para otimizar o tempo de processo, o departamento da Logística poderia enviar a solicitação de cadastro dos parâmetros para a Produção assim que a informação das referências novas de papéis fosse recebida, Figura 3.15, sendo assim, a probabilidade de um artigo ser bloqueado seria alterada. Para que essa alteração seja viável se faz necessário que os campos tonalidade, gramagem, referência e imagem, tornem-se obrigatórios no *Cockpit* do Papel (Figura 3.16) em SAP, pois somente de posse dessas informações que é possível fazer o registo dos parâmetros do papel pela Produção. Contudo como dito no início do estudo, não é possível mensurar efetivamente o ganho em tempo de realização do processo por não haver indicadores e nem histórico.

Tabela 3.7 - Motivos de bloqueios de artigos.

<i>Principais motivos de bloqueio (BC)</i>	<i>FY2018</i>	<i>FY 2018 (%)</i>	<i>YTD2019 (%)</i>
<i>Custeio</i>	Tabelas Produção	24,5%	32,9%
	MDF por custear	16,4%	14,5%
	Aglomerado por custear	1,8%	-
	Erro no custeio	-	1,5%
<i>Ficha técnica (Bill of materials, BOM)</i>	Artigos removidos	31,8%	8%
	Status D	3,6%	23,2%
	Bloqueio BF	3,6%	2,9%
	Segunda Qualidade	3,6%	2,2%
	Papel Obsoleto	5,4%	-
	BOM manual	9%	-
	Primeira Qualidade	-	2,9%

É também proposto que seja feita uma atualização dos dados registados na tabela de parâmetros de produção do papel, pois após uma certa quantidade de produções deste material é possível verificar se o comportamento esperado é exatamente igual ao real.

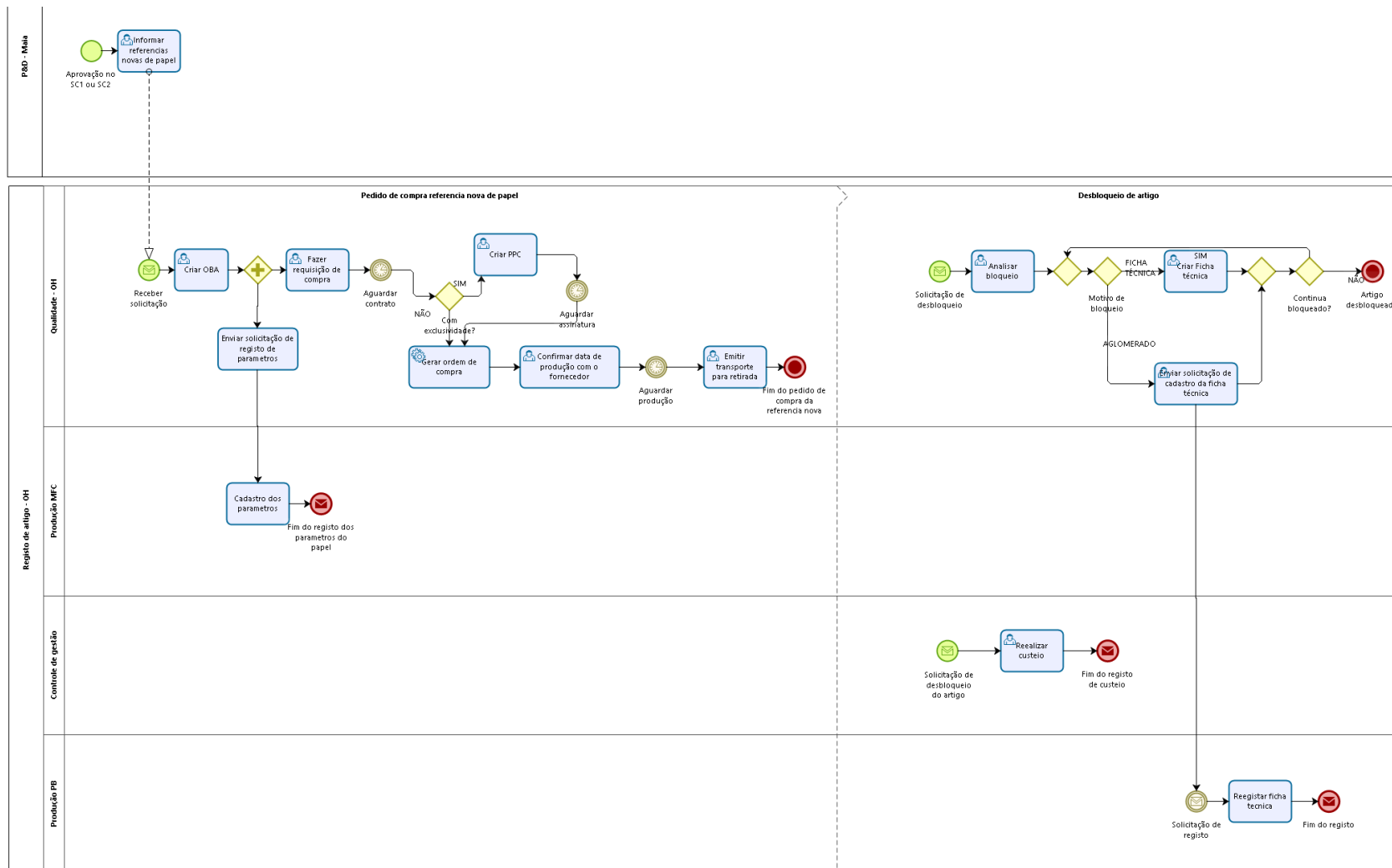


Figura 3.15 - Registro do produto *to be*.

Atualmente esta tarefa não faz parte do processo, no entanto foi feita uma análise para averiguar se existiria de fato a necessidade de realizar a revisão dos parâmetros. Para isso foi escolhido um material do *portfólio* onde foram comparados os parâmetros utilizados no custeio com os parâmetros na linha de produção, e como pode ser observado na Tabela 3.8 há uma diferença no ciclo de mecânico para todas as linhas de revestimento (BP7, BP8 e BP9) e no ciclo referência para duas das linhas de revestimento (BP7 e BP8), o que ocasionaria neste caso um aumento no custo de 14%. Portanto, a revisão dos parâmetros proposta faria sentido, muito embora a frequência possa ser determinada pela unidade, a sugestão seria ao final do primeiro ano do calendário, assim o acréscimo ou decréscimo no custo do produto poderia ser efetuado no início do ano seguinte com o cliente.

Tabela 3.8 - Comparação de parâmetros registrados e custo para um dado produto.

PRODUTO 16 MM	CICLO MECÂNICO			CICLO ACABAMENTO	CICLO ESPESSURA	CICLO GFT			CICLO REFERENCIA			Δ CUSTO
	BP7	BP8	BP9			BP7	BP8	BP9	BP7	BP8	BP9	
CENÁRIO ATUAL	x	x	x-1	0	0	0	0	0	x+8	x+8	x+8	-
CENÁRIO ATUALIZADO	x+2	x+1	x-2	0	0	0	0	0	x+16	x+9	x+8	+14%

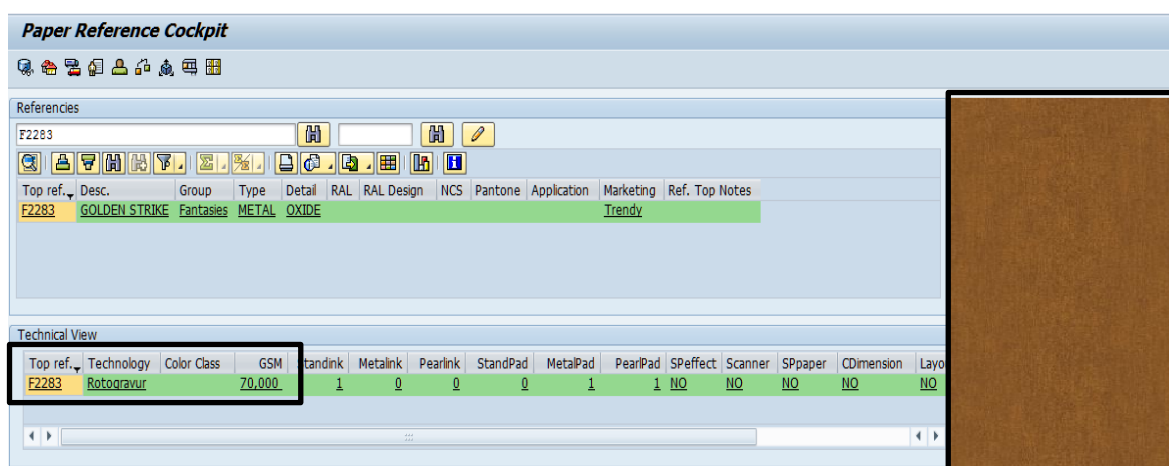


Figura 3.16 – Cockpit do papel.

Outra proposta seria o P&D enviar concomitantemente as informações das referências novas de papéis para a Logística e para a Produção (Figura 3.17). Novamente, para isto ocorrer os campos devem tornar-se obrigatórios no *Cockpit* de Papel, e assim, a probabilidade de um artigo ser bloqueado seria menor ou diminuiria o tempo necessário para efetuar o desbloqueio do artigo. Por fim, a última alternativa é criar um alerta no SAP de tal

forma que quando uma nova referência de papel seja criada, o sistema encaminhe logo em seguida um e-mail para o responsável pelo registo dos parâmetros do papel, dessa forma, não ocorreria falha por esquecimento ou por falta de informação uma vez que os campos seriam obrigatórios e não dependeria de nenhum usuário vide Figura 3.18.

Tabela 3.9 – Matriz RASCI para etapa de registo e desbloqueio de artigo.

	Duração média real (dias)	Duração média estimada pelo responsável (dias)	Responsável Logística	Responsável Produção/Processos	Responsável Controle de Gestão	Responsável P&D
Registo e Desbloqueio do Artigo						
Informar informações das referências novas de papel	1	1	I	I		R
Criar OBA	2	2	R			
Aguardar contrato	-	-	I			R
Fazer requisição de compra	2	2	R			
Gerar ordem de compra	2	2	R			
Emitir transporte para retirada da bobina do papel	1	1	R			
Informar bloqueio de artigo novo	1	1	I		I	R
Analisar bloqueio do artigo novo por motivo BC	2	2	S/C		R	
Criação de ficha técnica (BOM)	1	1	R		I	
Registo de parâmetros de processo/ produção	8	3	I	R	I	
Realizar custeio	1	1	I		R	
	21	16				

Na matriz RASCI, Tabela 3.9, são identificados os departamentos responsáveis para cada tarefa desta parte do processo, assim como as pessoas que devem ser informadas, que dão suporte e/ou podem ser consultadas. Na matriz foram adicionadas duas colunas uma com a duração em dias real da tarefa e a outra com a duração estimada pelo responsável, houve uma diferença de 5 dias úteis entre as duas considerações na tarefa devido ao registo dos parâmetros do processo/produção.

Para o cálculo da duração atual da etapa foi considerado o valor mais conservador para realização da tarefa entre as duas durações na Tabela 3.9, ou seja, nesta etapa a duração estimada seria de 21 dias úteis. Para o cálculo da duração da etapa de acordo com o fluxo proposto foram considerados os valores mais conservadores e consideradas apenas as tarefas contidas no fluxo *to be*, o qual posiciona a tarefa de registo de parâmetros

de processo/produção em paralelo com a tarefa criar OBA, dessa forma a duração seria de 13 dias úteis, ou seja, teria um ganho de 8 dias.

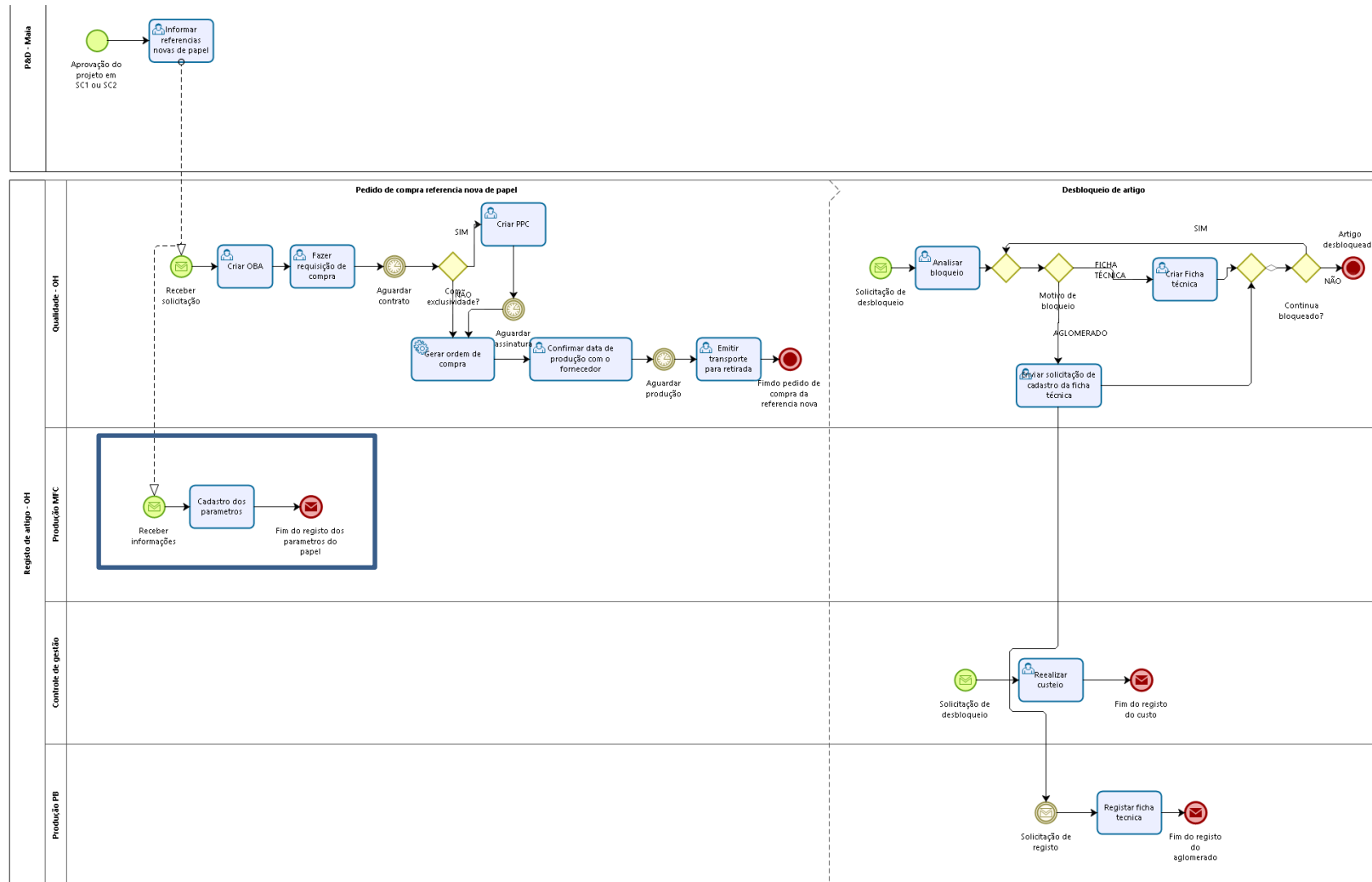


Figura 3.17 - Registo do produto *to be* versão 2.

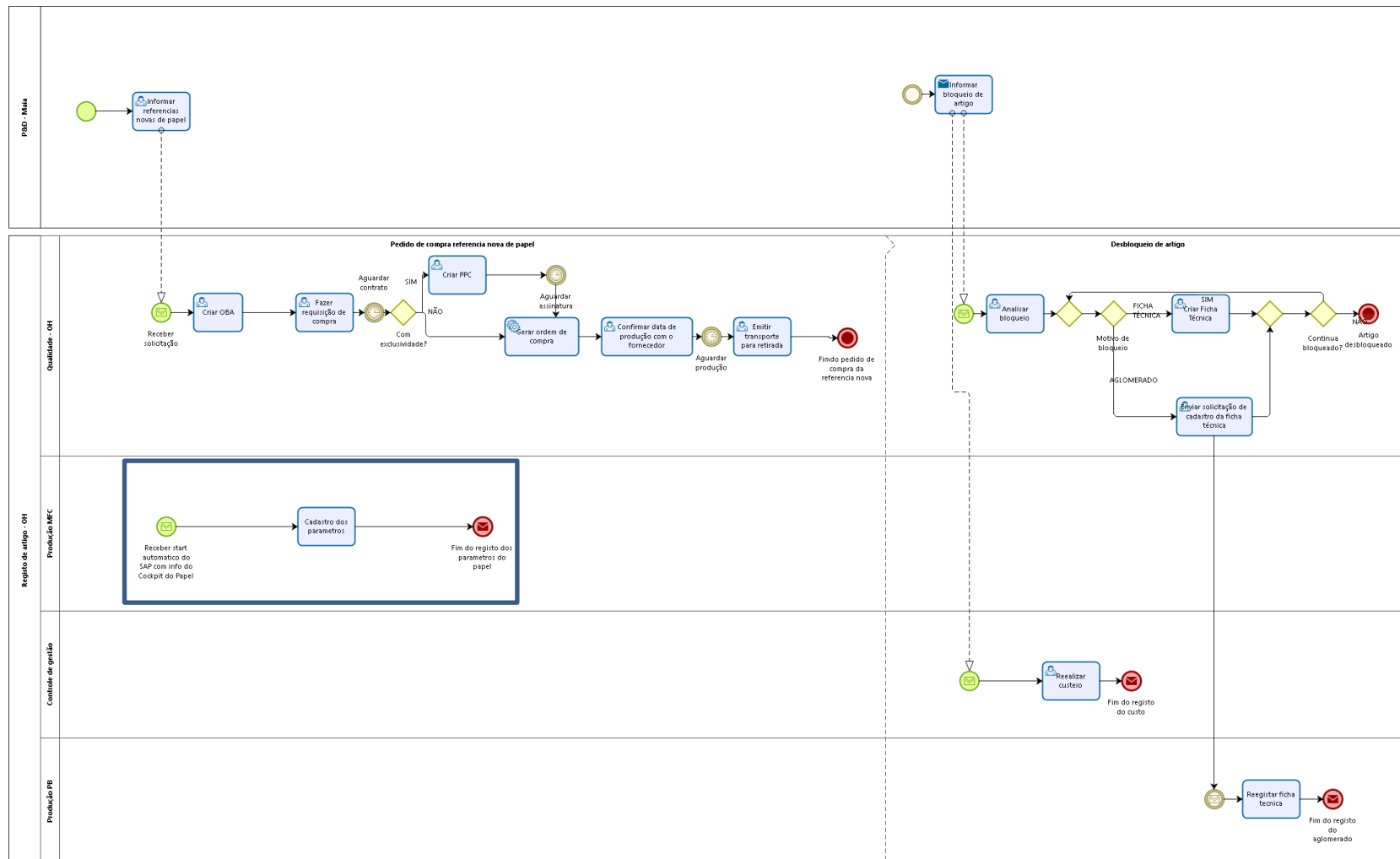


Figura 3.18 - Registo do produto *to be* versão 3.

3.4.3. Receção de amostras

O evento de início desta etapa do processo é a confirmação do pedido do material, que algumas vezes é um email do departamento de Compras para a Logística com a informação do material que será entregue, porém não é padronizado e nem obrigatório o envio deste. O objetivo é realizar a receção dos materiais (químicos - sólidos e líquidos, bobinas, embalagens), sendo os departamentos envolvidos: Logística, Produção/Processos e Qualidade. O resumo do processo é identificado no IDEF na Figura 3.19.

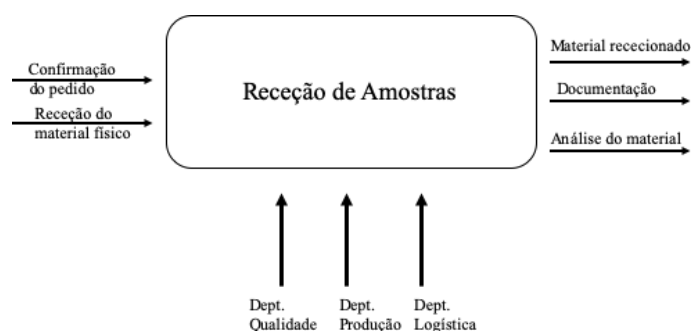


Figura 3.19 - IDEF do Processo de Receção de Amostras.

Os recursos necessários para execução do processo são as informações em SAP do pedido de compra e guia de remessa e nas atividades atualmente realizadas incluem verificar documentação, dar entrada em sistema e em alguns casos realizar ensaios. O risco de não realizar o controle de qualidade em todas as receções de amostras e/ou materiais novos pode ocasionar algum imprevisto em linha de produção e/ou no produto final. O único sistema informatizado de suporte utilizado é o SAP.

Atualmente para as bobinas de referências novas assim como nas de linha não são realizados ensaios para verificar as especificações, isso porque os ensaios para todas as unidades fabris são centralizados em uma empresa parceira. Apenas é conferido se existe o certificado em SAP onde constam os resultados dos ensaios. Um quadro parecido ocorre com os químicos e com as chapas de acabamento. Ao receber amostras de químicos é apenas verificada as especificações, não é feito nenhum ensaio, e, ao rececionar placas de acabamento novas bem como as antigas não existe nenhum plano de manutenção e monitorização em linha (PMM – Plano de Monitorização e Manutenção). O fluxo atual pode ser visto na Figura 3.20.

Os desperdícios encontrados nesta etapa do processo, foram:

1. Defeitos: a falta de identificação das amostras pode comprometer um ensaio e ocasionar retrabalho

2. Descontinuidade: as amostras são rececionadas e não são identificadas da maneira correta e/ou não são encaminhadas para a pessoa correta por não existir um único responsável pelo projeto.

Propõe-se criar um plano de monitorização para o controlo na receção de referências de papel novas com o intuito de reativar a sala de amostras e armazenar um padrão para futuro controle e verificação de bobinas que fiquem por um tempo maior em armazém, o fluxo proposto pode ser visto na Figura 3.21. Os padrões devem ficar o máximo possível protegidos de humidade, variação de temperatura e exposição solar. O controle na receção de amostras tanto para químicos quanto para papel e resina pretende verificar as condições em que o teste em linha de produção será feito, pois caso tenha que ser refeito existirá a documentação das condições anteriores em que foi realizado para âmbito de comparação. Por vezes uma amostra pode estar dentro da especificação, mas não adequada as necessidades, uma vez que, a especificação garante um range com limite superior e inferior, portanto é muito importante o controlo do processo para verificar quais são as melhores condições para o desenvolvimento.

Tabela 3.10 - Matriz RASCI para etapa de Recessão de Amostras.

	Duração média real (dias)	Duração média estimada pelo responsável (dias)	Responsável Logística	Responsável Produção/Processos	Responsável Qualidade
Receção de Amostras					
Rececionar papel	1	1	R		I
Realizar ensaios no papel seco	-	3			R
Verificar especificações	1	2	I	S	R
Solicitar Certificado em Sistema SAP *se necessário	2	2	I		R
Rececionar resinas	1	1			
Realizar ensaios	1	1			
Rececionar químicos e chapas	1	1		R	I
Realizar ensaios	-	2		I	R
	7	13			

Na matriz RASCI, Tabela 3.10, são identificados os departamentos responsáveis para cada tarefa desta parte do processo, assim como as pessoas que devem ser informadas

e que dão suporte. Na matriz foram adicionadas duas colunas uma com a duração em dias real da tarefa e a outra com a duração estimada pelo responsável, houve uma diferença de 6 dias úteis entre as duas considerações devido principalmente a inserção das tarefas “realizar ensaios no papel seco” e “realizar ensaios em químicos e chapas” que por não existirem só podem ser estimadas. Não foram acrescentadas tarefas relativas a recepção de madeira, pois normalmente não ocorrem amostras desta matéria prima, e optou-se por priorizar a rotina e não as exceções.

Para o cálculo da duração atual da etapa foi considerado o valor mais conservador para realização da tarefa, ou seja, nesta etapa a duração estimada seria de 7 dias úteis. Para o cálculo da duração da etapa de acordo com o fluxo proposto foram consideradas todas as tarefas contidas no fluxo *to be*, para as tarefas que foram adicionadas foram utilizadas as durações estimadas pelo responsável, sendo assim, a duração seria de 13 dias úteis.

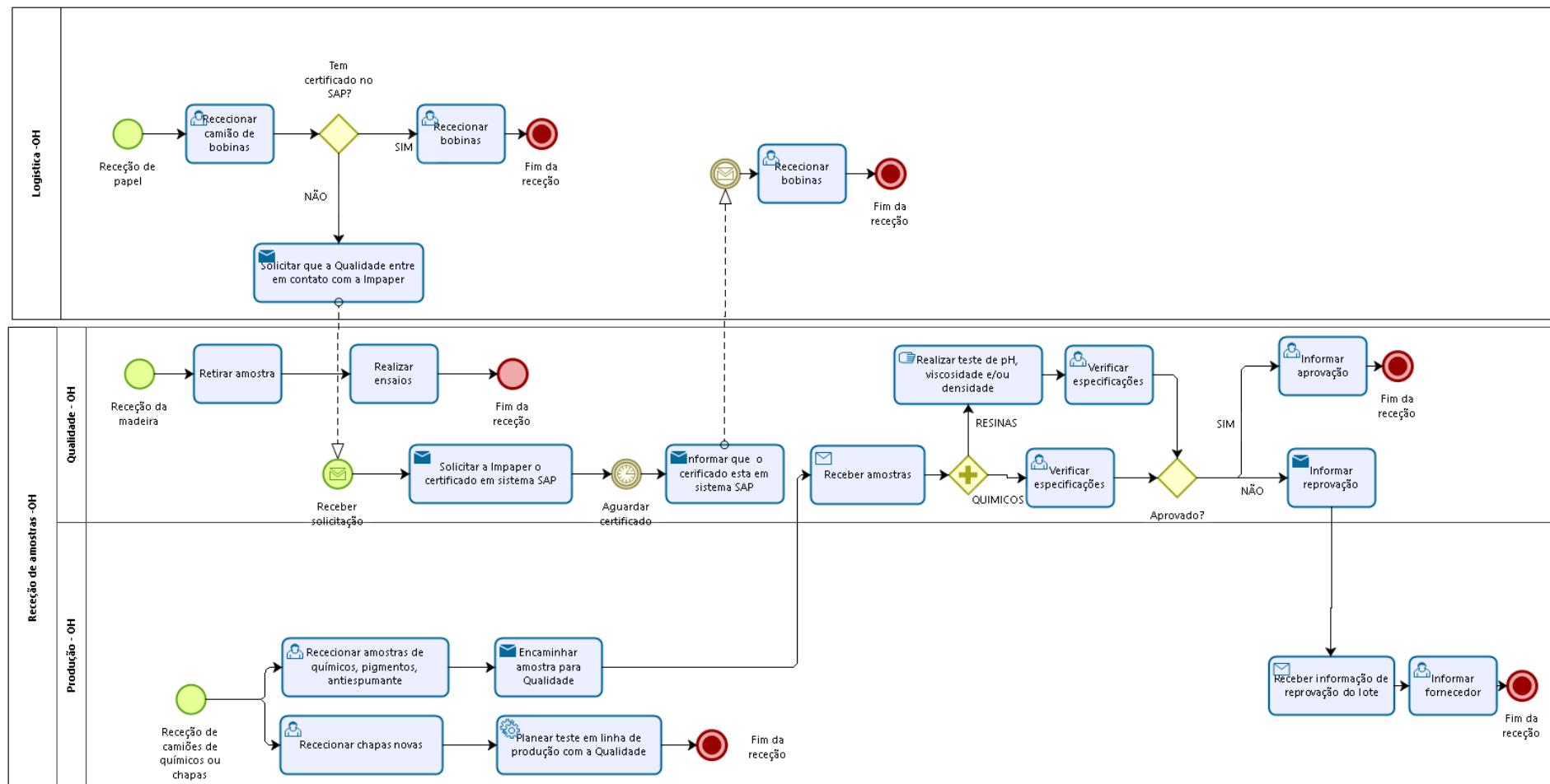


Figura 3.20 - Recepção de amostras *as is*.

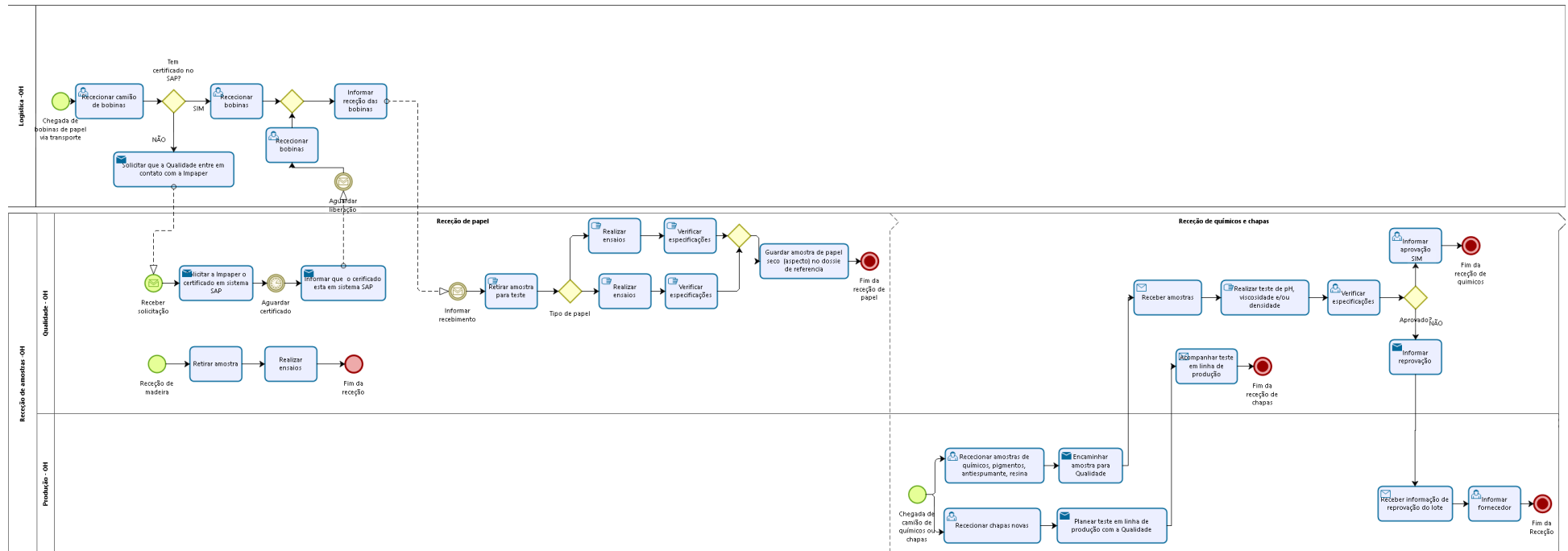


Figura 3.21 - Recepção de amostras *to be*.

3.4.4. Teste em linha de produção

Hoje em dia o evento de início pode ser feito de duas formas, a primeira sendo o P&D a enviar a solicitação para realização do teste em linha de produção do produto novo para o departamento Planeamento ou o departamento da Qualidade solicitando a realização do teste em linha para o Planeamento. Portanto, os departamentos envolvidos são Produção, Qualidade, P&D, Planeamento e Logística. As atividades a serem realizadas consistem em teste em linha de produção, elaboração do protocolo de ensaio, ensaios em laboratório, elaboração do relatório final e retirada de amostra para cliente. Os sistemas informatizados de suporte utilizados são o SFC e SAP. O resumo do processo é identificado no IDEF na Figura 3.22 e a modelação do processo Figura 3.23.

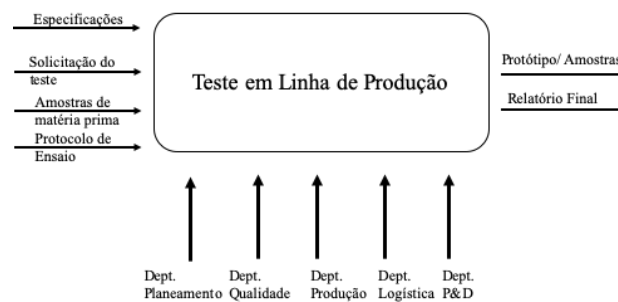


Figura 3.22 – IDEF do teste em linha de produção.

Novamente não existe uma padronização na forma de encaminhar as informações por isso foi elaborado um *template* para elaboração do protocolo de ensaio, ANEXO F. O protocolo de ensaio vai ditar as especificações necessárias para a realização do teste em linha de produção, portanto nele deve constar: o enquadramento e objetivo do teste, descrição do ensaio, preparação prévia do ensaio, especificações dos materiais utilizados, a receita de matérias-primas (proporção) a utilizar, ensaios adicionais requeridos (pode influenciar na quantidade de placas a ser tirada da linha de produção), quantidade de recolha de amostras, plano de contingência, ambiente e segurança e um campo aberto para comentários adicionais. Este documento deve ser entregue pela Qualidade para a Produção.

O segundo documento apresentado, ANEXO G, também tem o intuito de padronizar a entrega dos resultados dos ensaios realizados nas amostras. Estão descritos o enquadramento e o objetivo dos testes realizados, sumário executivo, relatório, conclusão e próximos passos.

1. Os desperdícios encontrados nesta etapa do processo, foram:

2. Defeitos: o acompanhamento do teste deve ser mais rigoroso caso o produto não tenha artigo ou utilizem um artigo existente e quando não tem artigo, o sistema não guarda os parâmetros utilizados em linha. Essas situações podem gerar retrabalho, atrasos e/ou correções;
3. Descontinuidade: atualmente por haver duas entradas para solicitação de planeamento de teste em linha de produção, pode ocorrer uma quebra do fluxo de informação e o teste não ser acompanhado da forma correta e com as pessoas adequadas

A proposta de melhoria seria centralizar as solicitações em apenas uma entrada: o departamento da Qualidade. Sendo assim evitaria um tipo de desperdício, essa alteração pode ser visualizada no fluxograma da Figura 3.24. Após a aceitação do cliente, é importante receber uma aprovação e guardar junto do testemunho de desenvolvimento para quando realizar a primeira produção do pedido ter um termo de comparação visual para liberação do lote.

No caso do papel seco que será utilizado no teste em linha de produção, uma vez que foi rececionado, já existiria um padrão para comparativo, caso a bobina ficasse armazenada por um tempo longo. No entanto, caso a bobina tivesse sido impregnada não haveria mais termo de comparação por isso foram inseridas tarefas de controlo para realizar uma panóplia com o papel impregnado. As panóplias são importantes para papéis que sofrem pigmentação durante a impregnação uma vez que a probabilidade de ocorrerem variações é maior.

Foi feito um estudo dentro da unidade sobre o tempo de vida do papel impregnado e foi determinado o tempo de vida de 2 meses, com isso, as panóplias para este caso deveriam ser refeitas de dois em dois meses para os papéis críticos. O estudo feito contemplava o seguinte procedimento: o papel era prensado na prensa do laboratório e em seguida era analisado o aspeto. Pelo visual era determinado se o produto estava aprovado ou não, para o papel ser reprovado deveria apresentar pontos brilhantes após prensado. A data de produção dos papéis testados foi a mesma para os três casos e a primeira análise foi realizada dois meses depois porque era a duração que queriam cumprir. Os resultados podem ser observados na Tabela 3.11.

Tabela 3.11 – Resultados do estudo de tempo de vida do papel impregnado.

Papel	Data de produção	Resultado	1ª data ensaio tempo de vida	Resultado	2ª data ensaio tempo de vida	Resultado
Tipo 1	05/02/2019	Aprovado	10/04/2019	Aprovado	22/04/2019	Não aprovado
Tipo 2	05/02/2019	Aprovado	10/04/2019	Aprovado	22/04/2019	Não aprovado
Tipo 3	05/02/2019	Aprovado	10/04/2019	Aprovado	22/04/2019	Não aprovado

Tabela 3.12 – Matriz RASCI para etapa de teste em linha de produção.

	Duração média real (dias)	Duração média estimada pelo responsável (dias)	Gerente da Qualidade	Responsável Planejamento	Responsável Produção/Processos	Responsável Qualidade	Responsável P&D
Teste em Linha de Produção							
Solicitar teste em linha de produção	1	1	I	I	I	R	I
Planear teste em linha de produção	3	3	I	R	I	I	I
Elaborar Protocolo de Ensaio	1	1	I	I	S/C	R	I
Realizar teste em linha de produção	1	1	I		R	I	I
Retirar amostras	1	1	I		R	I	
Realizar ensaios/ Realizar panóplias com papel impregnado	4+0	4+1	I			R	
Elaborar Relatório Final de Teste	1	1	I		I	R	I
Encaminhar amostras	2	2	I			R	I
Propor alteração *se necessário	2	2	A		S/C	R	I
Receber amostras aprovadas pelo cliente (padrão)	-	5	A		I	I	R
	16	22					

Na matriz RASCI, Tabela 3.12, são identificados os departamentos responsáveis para cada tarefa desta parte do processo, assim como as pessoas que devem ser informadas, que dão suporte e/ou podem ser consultadas e o *accountable*. Na matriz foram adicionadas duas colunas uma com a duração em dias real da tarefa e a outra com a duração estimada pelo responsável, houve uma diferença de 6 dias úteis entre as duas considerações devido a

inserção das tarefas realizar “panóplias com papel impregnado” e “receber amostras aprovadas pelo cliente”.

Para o cálculo da duração atual da etapa foi considerado o valor mais conservador para realização da tarefa, ou seja, nesta etapa a duração estimada seria de 16 dias úteis. Para o cálculo da duração da etapa de acordo com o fluxo proposto foram consideradas todas as tarefas contidas no fluxo *to be*, para as tarefas que foram adicionadas foram utilizadas as durações estimadas pelo responsável, sendo assim, a duração seria de 22 dias úteis.

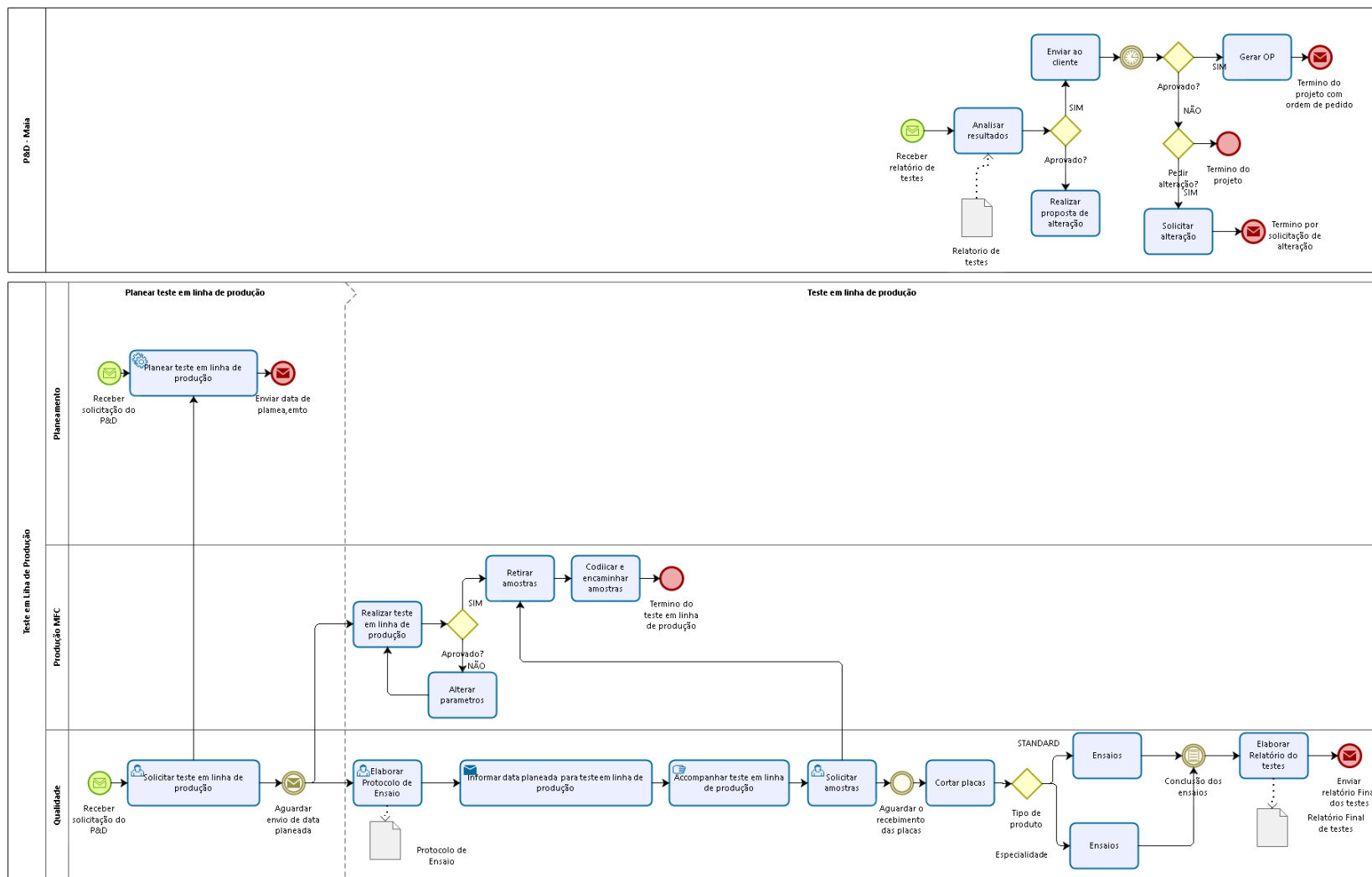


Figura 3.23 - Teste em linha de produção *as is*.

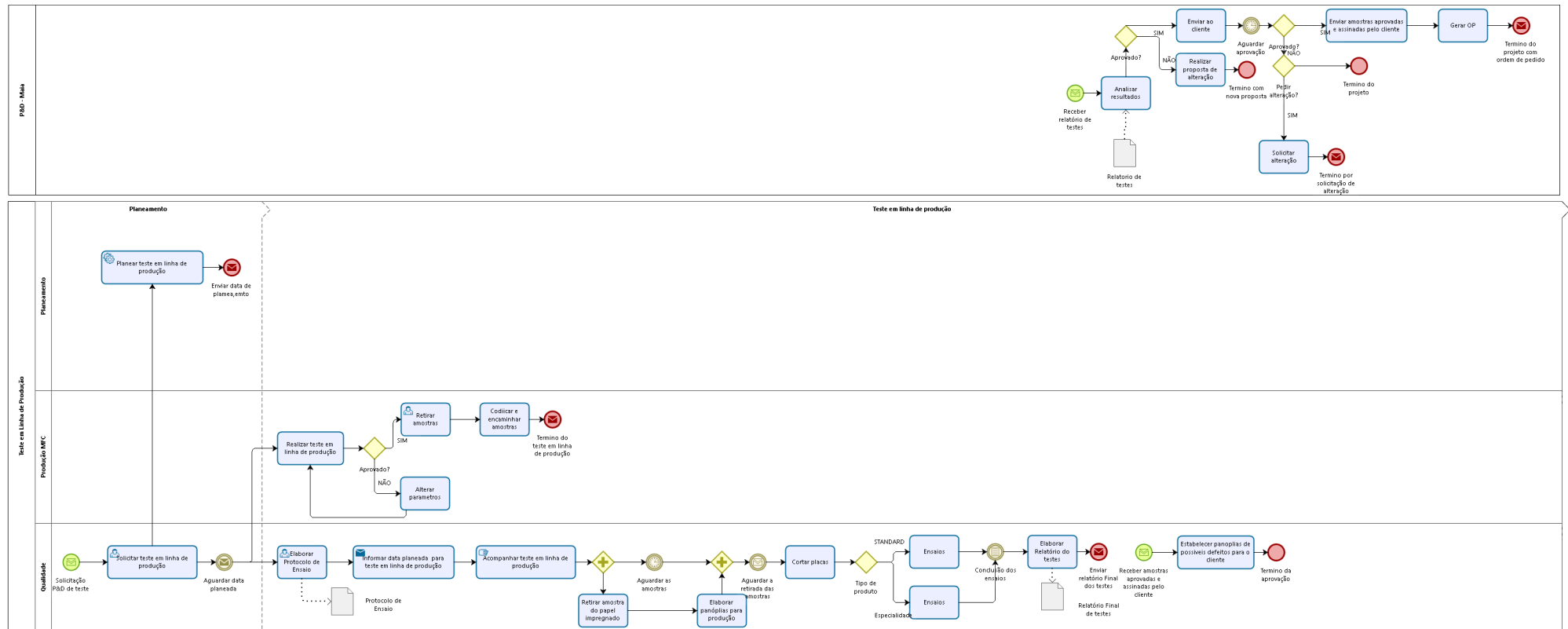


Figura 3.24 - Teste em linha de produção to be.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Análise da Natureza dos Projetos e sua relação com a estratégia da empresa

Toda organização precisa ter a capacidade de identificar oportunidades atuais e futuras no mercado com base nos recursos internos disponíveis da empresa. Não há organização que possa depender de seus produtos e mercados atuais para sempre. Com esse intuito neste trabalho foi utilizado o *framework* elaborado por Griffin e Page (1996) que permitiu a classificação dos tipos de projeto de acordo com o nível de inovação para o mercado e para a empresa.

Primeiramente há sempre a necessidade de identificar o tipo de projeto de acordo com as 10 opções: produto novo para a empresa, produto novo para o mercado, redução de custos, otimização de processo, otimização de produto, certificação, falha na qualidade do produto, nova aplicação, extensão de linha e estratégico. A classificação dos projetos ao nível da empresa tem sua importância para o âmbito industrial uma vez que o gerente de projetos tem a capacidade de prever as necessidades relacionadas a formação da equipa, matérias-primas, equipamentos, disponibilidade da linha de produção e ensaios, portanto quanto maior o nível de inovação para a indústria, maior a sua complexidade e necessidade de planeamento. Além disso, com o aumento do grau de complexidade, existe a possibilidade de maior ser o processo de desenvolvimento de produto em termos de tarefas associadas por envolverem diferentes ensaios e controlos, muito embora as etapas/fases continuem sendo as mesmas

Contudo é possível ainda relacionar os tipos de projetos a desenvolver com estratégias de negócio para determinação de oportunidades de crescimento. Portanto, a partir do direcionamento da estratégia de negócio verifica-se quais são os tipos de projetos que devem ser priorizados e/ou desenvolvidos. Na Figura 4.1 estão relacionadas as quatro estratégias da Matriz Ansoff, diferenciadas por cores, com os tipos de projetos existentes na empresa.

		Inovação para o Mercado		
		Baixo		Alto
Inovação para a Empresa	Alto	Produto Novo para a Empresa		Produto Novo para o Mercado
		Otimização no Produto/Processo	Extensão de Linha, Nova Aplicação	
	Baixo	Redução de custos, Certificação, Falha na qualidade do produto		Estratégico

Figura 4.1 – Matriz Ansoff de acordo com cada tipo de projeto da empresa.

1. Estratégia de penetração de mercado a empresa via de regra tem como objetivo aumentar sua participação de mercado, *market share*. Os tipos de projetos relacionados são: redução de custos, otimização de processo/produto, certificação e falha na qualidade do produto;
2. Estratégia de desenvolvimento de produtos a empresa desenvolve um novo produto para atender o mercado já existente. Os tipos de projetos relacionados são: produtos novos para a empresa, nova aplicação e extensão de linha;
3. Estratégia de desenvolvimento de mercado: se concentra em entrar em um novo mercado usando produtos existentes. O tipo de projeto relacionado é o estratégico;
4. Estratégia de diversificação tem como foco a entrada em um novo mercado com a introdução de novos produtos. O tipo de projeto relacionado é o de produto novo para o mercado.

De acordo com os projetos acompanhados e pela Matriz Ansoff foi possível concluir que atualmente a estratégia de negócio da empresa está mais centrada na estratégia de penetração de mercado, uma vez que a maior parte de seus projetos são do tipo: otimização de produto/processo e redução de custos/falha na qualidade/certificação conforme Tabela 3.4. Esta análise vai de encontro com a estratégia que a empresa tem a curto e médio prazo, uma vez que houve a necessidade de recuperação de mercado após o incêndio ocorrido em 2016. O incêndio causou prejuízos de mais de 60 milhões de euros em

duas unidades da organização e demorou por volta de 6 meses, o maior dano verificado na unidade em que o estudo foi realizado. Alguns clientes por necessidade migraram para a concorrência, e após 2 anos e meio do acidente a organização quer retomar o *market share* perdido.

Muitas empresas tendem a conduzir diversos projetos de produtos concomitantemente e gastam intensa energia gerencial para resolver problemas rotineiros e pressões de curto prazo, não conseguindo, dessa forma, dedicar-se a questões referentes ao alinhamento entre desenvolvimento de novos produtos com suas respectivas estratégicas. A gestão do portfólio tem relação com a concretização da estratégia de negócio de modo que determina não apenas os projetos de novos produtos a serem desenvolvidos, mas, também, os outros tipos de projetos de desenvolvimento e até mesmo decisões de descontinuidade acerca dos produtos atualmente produzidos e comercializados.

A obsolescência dos produtos da unidade estudada é considerada bastante baixa, no entanto, a renovação de portfólio e esforços de desenvolvimento de produtos é fator crítico para a empresa não apenas ser competitiva, mas, principalmente para alcançar novos mercados, estratégia essa a longo prazo voltada para a diversificação. As decisões sobre produtos a serem desenvolvidos ocorrem em etapas de planejamento estratégico e em reuniões da diretoria: *Steering Committes* 1 e 2, o primeiro é efetuado a cada 3 meses e o segundo mensalmente. Dentre os métodos tradicionalmente recomendados para a gestão do portfólio de produtos, as avaliações financeiras e métodos de priorização por pontuação constituem nos principais mecanismos que a empresa utiliza para gerenciar o seu portfólio. Por fim, é utilizado o método de avaliação entre fases, também conhecido como *Stage Gates*, metodologia utilizada na caracterização proposta do PDP, onde são avaliados diversos fatores.

4.2. Análise do Processo de Desenvolvimento de Produto e desperdícios

O modelo de PDP hoje utilizado pela empresa foi enquadrado frente ao modelo de *Stage Gate*TM de Cooper. Nele, foi observado que algumas etapas são denominadas de forma diferente, em um caso ocorre a junção de 3 etapas em uma e em outro caso uma etapa é subdividida em duas, contudo as atividades realizadas ao longo do processo continuam as mesmas. A modelação do macroprocesso da empresa pode ser observado na Figura 4.2, onde também pode ser observado o proposto por Cooper.

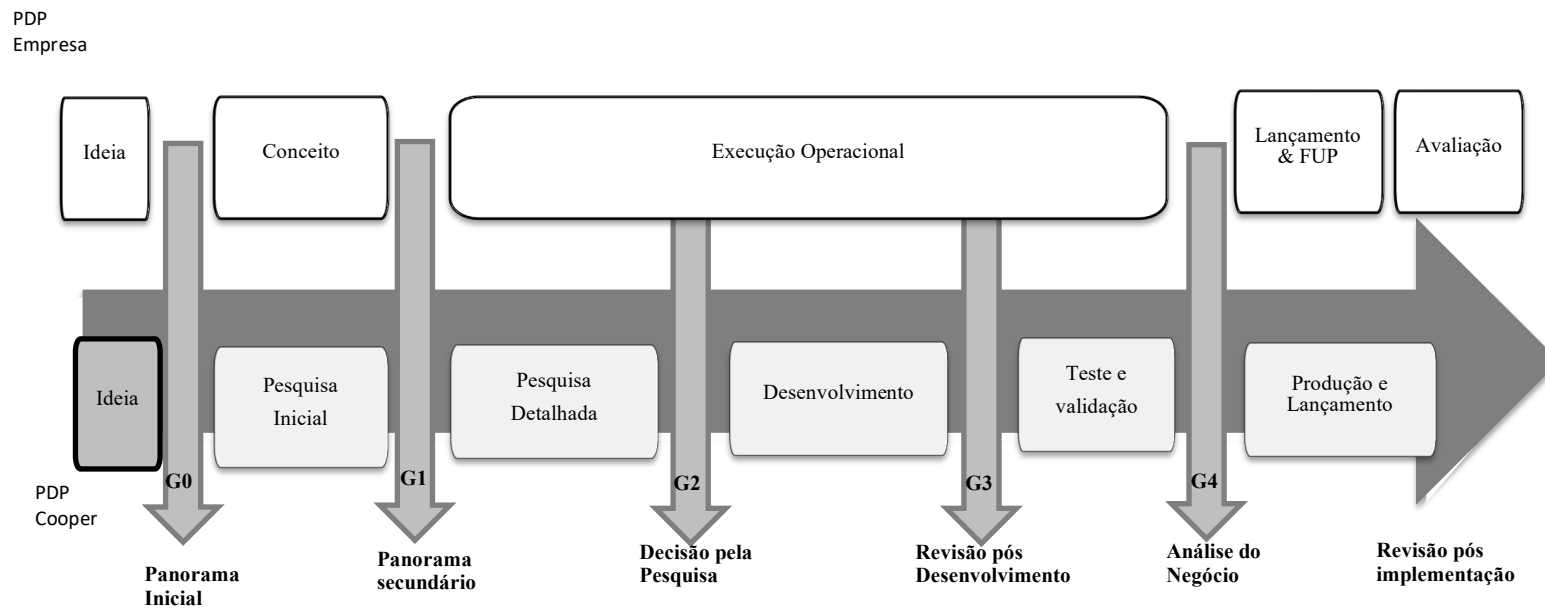


Figura 4.2 – Comparação entre fases de PDP's.

A maior limitação do estudo ocorre pelo facto da unidade industrial ainda ter um nível de maturidade baixo em termos de fluxo de processos, apesar de fazer parte de uma grande organização multinacional. Ter maturidade significa ser capaz de ver o contexto e efetuar boas escolhas. No âmbito de uma empresa, significa basear as decisões numa compreensão clara dos custos e dos benefícios inerentes a decisão realizar uma tarefa em detrimento de outra. O BPMM, *Business Process Maturity Model*, avalia como a empresa se transforma ao passo que os processos são desenvolvidos e otimizados, e, são caracterizados em 5 níveis: maturidade inicial, maturidade gerenciada, maturidade padronizado, maturidade previsível e maturidade otimizada. Através da modelação do processo foi possível verificar que a maturidade da empresa está entre os níveis de gerenciada e padronizada, pois os métodos ainda dependem muito da experiência dos profissionais envolvidos. No entanto, é proposto para estudos futuros calcular efetivamente o nível de maturidade da empresa, e para tal existem diversas metodologias e indicações.

Ao analisar os desperdícios dos processos relacionados nas 4 etapas seleccionadas para modelação do PDP da unidade industrial, foi possível verificar que os desperdícios mais frequentes foram os “defeitos” e “descontinuidade”, com 4 e 3 respetivamente, conforme Figura 4.3 e as causas mais frequentes para estes desperdícios foram pela rutura no fluxo de comunicação entre departamentos e a falta de um responsável para cada etapa.

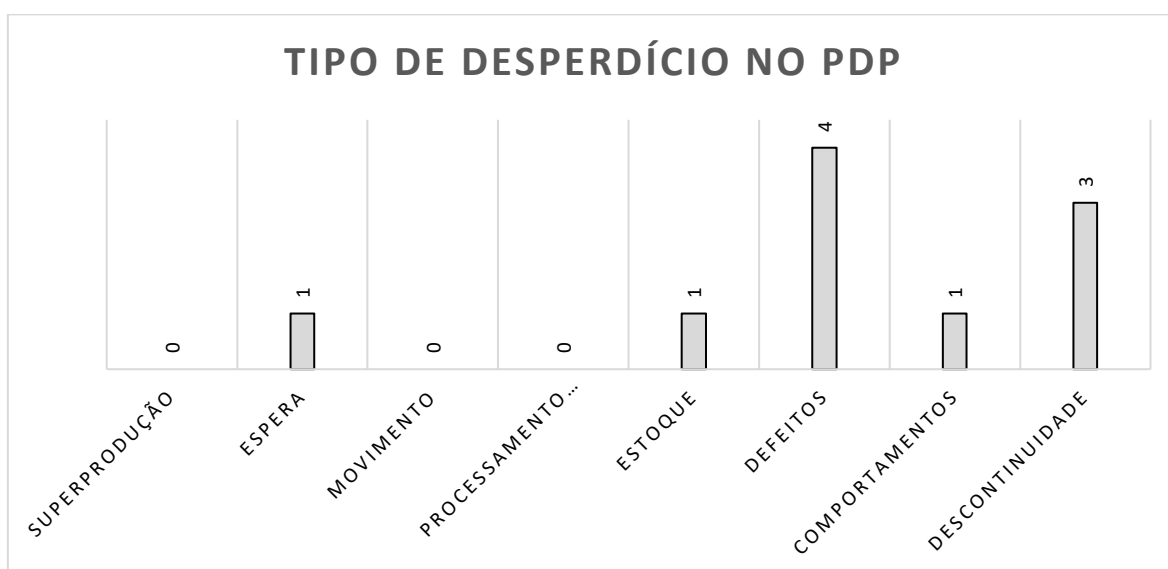


Figura 4.3 - Contagem dos tipos de desperdícios ao longo do processo de desenvolvimento de produto da unidade estudada.

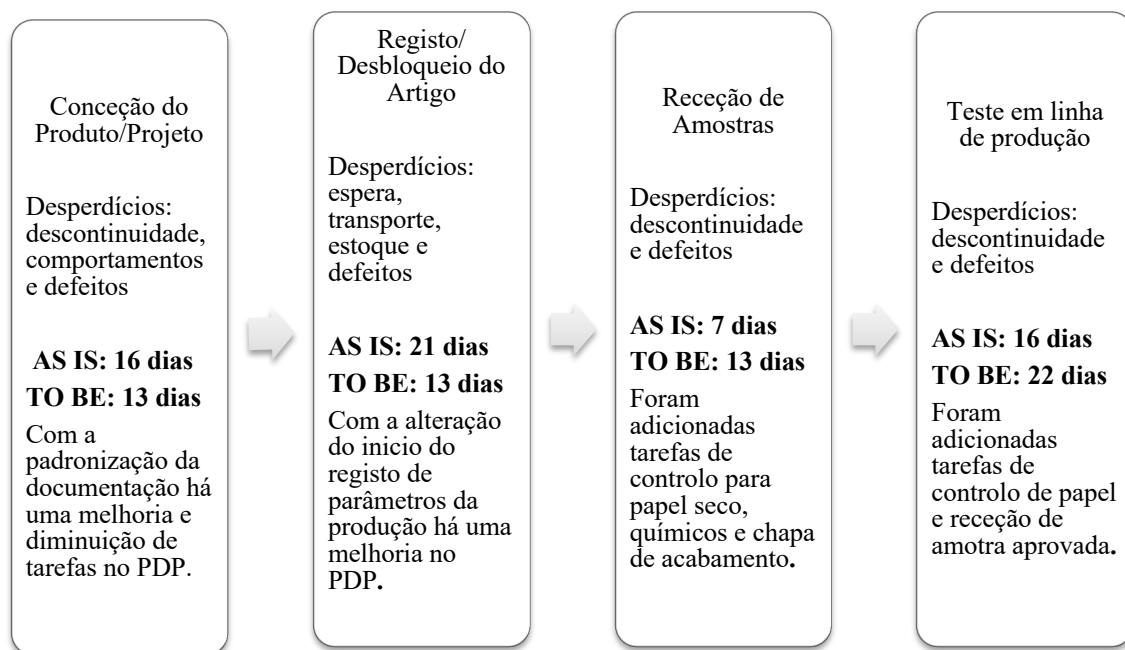


Figura 4.4 – Comparativo de duração em cada etapa do PDP.

Como um todo não houve grande alteração, inicialmente a estimativa seria de 60 dias úteis (3 meses) enquanto o proposto seria de 61 dias úteis (3 meses e 1 dia útil), Figura 4.4. É possível verificar que em algumas etapas foi possível realizar alterações de forma que o seu tempo de ciclo diminuísse, contudo em outras foi necessário construir controlos de qualidade e por isso novas tarefas foram adicionadas, dessa forma, acrescentando dias a esta etapa. As empresas têm se preocupado em encurtar o tempo que levam para obter novos produtos para o mercado. A valência da relação entre o aumento da qualidade do produto e o tempo de ciclo do desenvolvimento de novos produtos não é clara no momento. O estudo feito por Griffin (2002) sugere que o sucesso pode não estar associado a fazer as coisas mais rapidamente, por vezes saltando etapas do processo, mas pode estar relacionado a realizar as tarefas da forma correta. A inclusão de mais etapas no processo de uma empresa pode levar mais tempo, mas também pode estar associada a um maior sucesso geral a longo prazo. Para permitir um aumento da eficiência do processo foram propostos novos fluxos, dessa forma os desperdícios seriam minimizados, e por sua vez permitiriam:

1. minimizar múltiplos níveis de aprovações: os controlos foram construídos no próprio processo, ao invés de aplicados externamente por um supervisor ou outro funcionário;

2. minimizar transferências: as transferências entre departamentos criam oportunidades crescentes para filas, defeitos e potencial para perder a fluidez do processo;
3. designar responsabilidade aos passos do processo;
4. construir controlos de qualidade em cada passo do processo para minimizar os defeitos: isto permite que os defeitos sejam corrigidos imediatamente e não sejam disseminados em todo o processo;
5. balancear o fluxo de trabalho para evitar gargalos: os gargalos criam filas e estas aumentam o tempo de ciclo do processo;
6. tratar a rotina, não as exceções;
7. minimizar a ocorrência de defeitos, parâmetros ou requisitos não previstos;
8. alinhar melhor as expectativas do cliente com o produto desenvolvido.

Ao usar o modelo de gerenciamento de projetos RASCI em cada etapa do PDP foi possível atribuir responsabilidade por cada tarefa. Os benefícios da utilização da matriz RASCI vão de encontro com a proposta do estudo que é propor melhorias na eficiência e eficácia do PDP da unidade industrial, uma vez que com todos cientes de suas tarefas e deveres, a equipa tem a possibilidade de perceber as interdependências existentes para entregar um projeto, reduz o risco de falha, promove a colaboração e define expectativas. A matriz RASCI também pode ser utilizada para rastrear a carga de trabalho de um colaborador específico, caso tenha mais do que possa manipular, tarefas e atribuições podem ser reatribuídas. Contudo, não foi utilizada com este propósito, o que pode vir a ser uma aplicação e análise futura.

5. CONCLUSÃO

A análise iniciou-se com a classificação dos diferentes tipos de projetos em 10 categorias distintas de acordo com a inovação para o mercado e para a empresa, sendo elas: 1) produto novo para o mercado; 2) produto novo para a empresa; 3) extensão de linha; 4) nova aplicação; 5) otimização de produto; 6) otimização de processo; 7) redução de custos; 8) falha na qualidade; 9) certificação; e por fim, 10) estratégico. A partir desta classificação foi possível criar árvores de decisão, onde as possíveis alterações no produto identificavam o tipo de projeto, de forma, que o contexto de cada projeto fosse mais claro para os colaboradores envolvidos. Nesta fase ainda foram determinados os responsáveis pelos projetos, gerentes de projeto, por meio da ferramenta Matriz RASCI. Os responsáveis não são variáveis de acordo com a classificação do tipo de projeto, mas de acordo com o tipo de processo de produção envolvido para o produto a ser desenvolvido. A partir do acompanhamento dos projetos também foi analisada a estratégia de negócio e verificou-se que está alinhada com a proposta de estratégia a curto e médio prazo da empresa, que é penetração do mercado.

A caracterização do processo de desenvolvimento de produto que permitiu avaliar a quantidade de fases existentes e onde aconteciam maioritariamente. Enquanto que com a modelação dos processos foram analisados os desperdícios existentes e identificados os responsáveis de acordo as matrizes RASCI correspondentes. No final observou-se que os desperdícios mais frequentes foram os “defeitos” e “descontinuidade”, sendo que as principais causas foram pela rutura no fluxo de comunicação entre departamentos e a falta de um responsável para cada etapa.

A maior limitação do estudo ocorreu pelo facto da unidade industrial ainda ter um nível de maturidade baixo com poucos processos de desenvolvimento dentro do âmbito industrial documentados, contudo os tempos de ciclo puderam ser estimados. O atual fluxo teria um tempo de ciclo aproximadamente igual 60 dias úteis enquanto o proposto após a modelação seria de 61 dias úteis, não houve uma otimização brusca de tempo devido a inclusão de mais etapas no processo para garantir um maior controlo da qualidade. Cabe também mencionar que o incentivo ao uso de documentos padronizados em todas as etapas do processo de desenvolvimento de produto deve se ao fato de ser uma forma de agilizar

processos internos e possibilita o aumento da produtividade e eficiência. Contudo, é preciso preparar a equipa para esse novo padrão de trabalho.

Uma pesquisa futura poderia considerar a criação de matrizes RASCI dentro de cada laboratório do departamento da Qualidade, uma vez que a tarefa mais demorada na etapa “teste em linha de produção” é a relacionada com os ensaios. A matriz RASCI neste caso em específico poderia ser utilizada para rastrear a aparência da carga de trabalho de um colaborador específico. Outra possível ferramenta de gerenciamento de projetos passível de utilização seria o Diagrama *Gantt*. A elaboração do diagrama auxiliaria a monitorar o andamento do projeto e a definir prioridades. O gerente de projeto, já definido neste estudo, e os membros da equipa podem ver facilmente o que precisa ser feito a qualquer momento e, se houver atrasos, o gráfico pode ser facilmente alterado para equilibrá-lo. Desta forma, posteriormente seria possível mensurar com mais certeza a duração das tarefas e dos projetos por ser uma forma de documentar e criar histórico.

Realizar um *Workshop* grupo industrial de forma a reavaliar o *value stream* desde o MKT e P&D, bem como a partilha, validação e melhoria das *best-practices* em outras unidades do grupo, de forma a melhorar e fortalecer conceitos. Por fim, a implementação dos fluxos propostos e a monitorização do impacto que as mudanças geram nos resultados. Afinal, o objetivo da padronização de processos não é apenas criar um modelo formal de trabalho, mas também introduzir mudanças que possam contribuir para melhorar o desempenho de forma contínua. Deve-se, portanto, definir métricas e desenvolver indicadores de desempenho (KPI's). Esses recursos ajudarão a entender se as alterações foram benéficas ou se a performance está aquém do esperado. A partir das análises realizadas, é preciso compreender quais são as falhas e suas causas, bem como as ações que devem ser tomadas para corrigir aqueles pontos do processo em que ainda não se atingiu o resultado almejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aalst, W. (2002). Making Work Flow: On the Application of Petri nets to Business Process Management. *SpringerVerlag*, 1-22.
- Al-Bostanji, G. M. (2015). Impact of Applying of Ansoff Model on Marketing Performance for Saudi Foodstuff Companies . *Journal of Marketing and Consumer Research* .
- Anantatmula, V. (2010). Project manager leadership role in improving project performance. *Eng. Manag. J.*, 13-22.
- Anjard, R. (1996). Process mapping: one of three, new, special quality tools for management, quality and all other professionals. *Microelectron. Reliab.*, vol. 36, 223-225.
- Banco de Portugal. (Janeiro de 2016). *Banco de Portugal*. Obtido de https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/estudos%20da%20cb_24_2016.pdf
- Balzarova, M. A., Bamber, C. J., Mccambridge, S., & Sharp, J. M. (2004). Key Success factors inovação implementation of process-based management. *Business Process Management Journal*, 387-399.
- Bamber, D., Owens, J., & Davies, J. &. (2002). Enabling the emergent entrepreneurial organization to develop new products. . *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 203-221.
- Barnes, R. M. (1982). *Estudo de movimentos e de tempos*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Biard, T., Le Mauff, A., Bigand, M., & Bourey, J.-P. (2015). Separation of decision modeling from business process modeling using new Decision Model and Notation (DMN) for automating operational decision-making. *Working Conference on Virtual Enterprises, Springer* , 489-496.
- Bizagi. (s.d.). *Bizagi BPMN 2.0 Poster*. Obtido de Bizagi: http://elearning.bizagi.com/pluginfile.php/11937/mod_resource/content/2/Modeling Execution/English/XX_Otherfiles/BPMN_Quick_Reference_Guide_ENG.pdf
- Brown, S. L. (1995). Product development: past research, present findings, and future directions. *Academy of Management Review*., 343-378.
- Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0*. (2011). OMG (Object Management Group).
- Cabanillas, C., Resinas, M., & Ruiz-Cort´es, A. (2011). Mixing RASCI Matrices and BPMN Together for Responsibility Management? *Jornadas De Ciencia E Ingeniería De Servicios (JCIS'11)2011, A Coruña, España*.
- Campos, R. A., & Lima, S. M. (Março de 2012). *Mapeamento de processos: importância para as organizações*. Obtido de Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: <http://www.ufrj.br/codep/materialcursos/projetomapeamento/MapeamentoProcessos.pdf>
- Castilho Junior, L. R., Santos, E., & Loures, E. (2009). O detalhamento do processo de desenvolvimento de produto integrado ao gerenciamento do processo de negócio (BPM). *XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*.
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Comput. Stand. Interfaces*, 124-134.
- Chrysler Corporation, e. a. (1995). *Potencial failure mode and effects analysis (FMEA): reference manual*. Chrysler.
- Clark, K., & Wheelwright, S. (1993). *Managing new product and process development*. New York: Free Press.

- Cooper, R. (1993). *Winning at new product: accelerating the process from Idea to launch*. USA: Addison-Wesley.
- Cooper, R. (2018). *Best practices and success drivers in new-product development*. Northampton, MA: P.N. Golder, D. Mitra.
- Cooper, R. G. (1985). Industrial firms' new product strategies. *Journal OJ Business Research* , 107-121 .
- Cooper, R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, 76, 36-47.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1990). *New Products: The Key Factors in Success*. American Marketing Association.
- Corradini, F., Ferrari, A., Fornari, F., Gnesi, S., Polini, A., Re, B., & Spagnolo, G. O. (January de 2018). A Guidelines framework for understandable BPMN models. *Data & Knowledge Engineering* , 113, 129-154.
- Crawford, C. (1992). The hidden costs of accelerated product development. *Journal of Product Innovation Management*, 9, 188-199.
- Cusumano, M., Kahl, S., & Suarez, F. (2012). Product, process, and service: a new industry lifecycle model. *StudyMode.com*.
- Diegel, O. (2002). Designing breakdown structures: an extension to the work breakdown structure to manage innovation in new product development projects. *Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium*.
- Dobrota, D., & Dobrota, G. (2018). An innovative method in the regeneration of waste rubber and the sustainable development. *J. Clean. Prod.*, 172, 3591e3599.
- Edgett, S. (2011). *New product development: Process benchmarks and performance metrics*. Houston, TX : American Productivity and Quality Center.
- Geiger, M., Harrer, S., Lenhar, J., & Wirtz, G. (March de 2018). BPMN 2.0: The state of support and implementation. *Future Generation Computer Systems* , 80, 250-262.
- Gilbreth, F., & Gilbreth, F. (1921). Process charts. *American Society of Mechanical Engineers*.
- Gogus, A. (2012). Brainstorming and learning Encyclopedia of the sciences of learning. *Springer* , 484-488.
- Griffin, A. (1997). *Drivers of NPD success: The 1997 PDMA report*. Chicago, IL : Product Development and Management Association.
- Griffin, A. (2002). Product development cycle time for business-to-business products. *Industrial Marketing Management*, 31, 291-304.
- Griffin, A., & Page, A. L. (1996). PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management* 1996, 478-496.
- Guimarães Filho, W., & Garcez, M. (2013). Relationships Between the Characteristics of New Product Development Projects and Competences: One Case Study in the Pharmaceutical Sector. *RAI Revista de Administração e Inovação* , 10, 262-289.
- Havey, M. (2009). *Essential Business Process Modeling*. . O'Reilly Media.
- Hines, P., Francis, M., & Found, P. (2006). Towards lean product lifecycle management. *J. Manuf. Technol. Manag.*, 17, 866e887.
- Hou, C., Allen, T. T., Hall, N. G., & Comuzzi, V. S. (2019). Modeling formalism and notifications in project management. *Computers & Industrial Engineering*, 200-210.
- Hu, D., Wang, Y., Huang, J., & Huang, H. (2017). How do different innovation forms mediate the relationship between environmental regulation and performance? *J. Clean. Prod.*, 161, 466e476.

- Juran, J. M. (1992). *A Qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. São Paulo: Pioneira.
- Kasiri, L., Cheng, K., Sambasivan, M., & Md.Sidin, S. (March de 2017). Integration of standardization and customization: Impact on service quality, customer satisfaction, and loyalty. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 35, 91-97.
- Kennedy, M. (2003). *Product development for the lean enterprise, why Toyota's system is four times more productive and how you can implement it*. Richmond: The Oaklea Press.
- Khazali, N., Sharifi, M., & AliAhmadi, M. (2019). Application of fuzzy decision tree in EOR screening assessment. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 167-180.
- Kurilova-Palisaitiene, J., Sundin, E., & Poksinska, B. (2018). Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *J. Clean. Prod.*, 172, 3225e3236.
- Lee, R. G., & Dale, B. G. (1998). Business process management: a review and evaluation. *Business Process Management Journal*, 214-225.
- Littler, D. (1994). Marketing and innovation. *The handbook of industrial innovation*.
- Lynn, G., Skov, R., & Abel, K. (1999). Practices that support team learning and their impact on speed to market and new product success. *Journal of Product Innovation Management*, 439-454.
- Maksimovic, M., Al-Ashaab, A., Shehab, E., Flores, M., Ewers, P., Haque, B., . . . Sulowski, R. (November de 2014). Industrial challenges in managing product development knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 71, 101-113.
- Maley, C. H. (2012). *Project Management Concepts, Methods, and Techniques*. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, LLC.
- Marcon, A., de Medeiros, J., & Ribeiro, J. (2017). Innovation and environmentally sustainable economy: identifying the best practices developed by multinationals in Brazil. *J. Clean. Prod.*, 160, 83e97.
- Marriott, R. (2018). Process Mapping – The Foundation for Effective Quality Improvement. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 177-181.
- Menke, M. (1997). Essentials of R&D strategic excellence. *Research-Technology Management*, 42-47.
- Moenaert, R., & Souder, W. (1990). An information transfer model for integrating marketing and R&D personnel in new product development projects. *Journal of Product Innovation Management*, 91- 107.
- Neely, A., & Hii, J. (1998). Innovation and business performance. *The Judge Institute of Management Studies*, 1-49.
- Nepal, B., Yadav, O., & Solanki, R. (2011). Improving the NPD process by applying lean principles: a case study. *Eng. Manag. J.*, 23, 52e68.
- Otto, K. N., & Wood, K. L. (2001). *Product Design: techniques in reverse engineering and new product development*. New Jersey: Prentice Hall. Inc.
- Polančič, G., & Orban, B. (July de 2019). A BPMN-based language for modeling corporate communications. *Computer Standards & Interfaces*, 65, 45-60.
- Power, D. J. (2011). *Process Mapping and Management*. New York: Sue Conger.
- Project Management Institute, .. (2017). *Project Management Institute*. Obtido de Project Management Job Growth and Talent Gap 2017–2027: <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/job-growth-report.pdf>
- Purdon, W. A. (1996). Increasing R&D effectiveness: researches as business people. *Research Technology Management*, 48-56.

- Schmiedel, T., Brocke, J. v., & Recker, J. (2014). Development and validation of an instrument to measure organizational cultures' support of Business Process Management. *Information & Management*, 43–56.
- Schumpeter, J. A. (1982). *A teoria do desenvolvimento econômico*. . São Paulo: Editora Abril.
- Skrinjar, R., & Trkman, P. (2013). Increasing process orientation with business process management: Critical practices. *International Journal of Information Management*, 48-60.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2000). *Product Design and Development*. USA: McGraw-Hill Companies.

ANEXO A

Produção de placas de aglomerado (PB)

Receção



Aditivos



Madeira

Produção



Formação da Placa de Aglomerado

Acabamento



Arrefecedores



Lixagem



Corte e embalagem



Formação de lotes e embalagem

ANEXO B

Produção de placas de aglomerado revestidas (MFC) – Etapa (a)

Impregnação

Receção



Químicos



Papel Seco

Impregnação

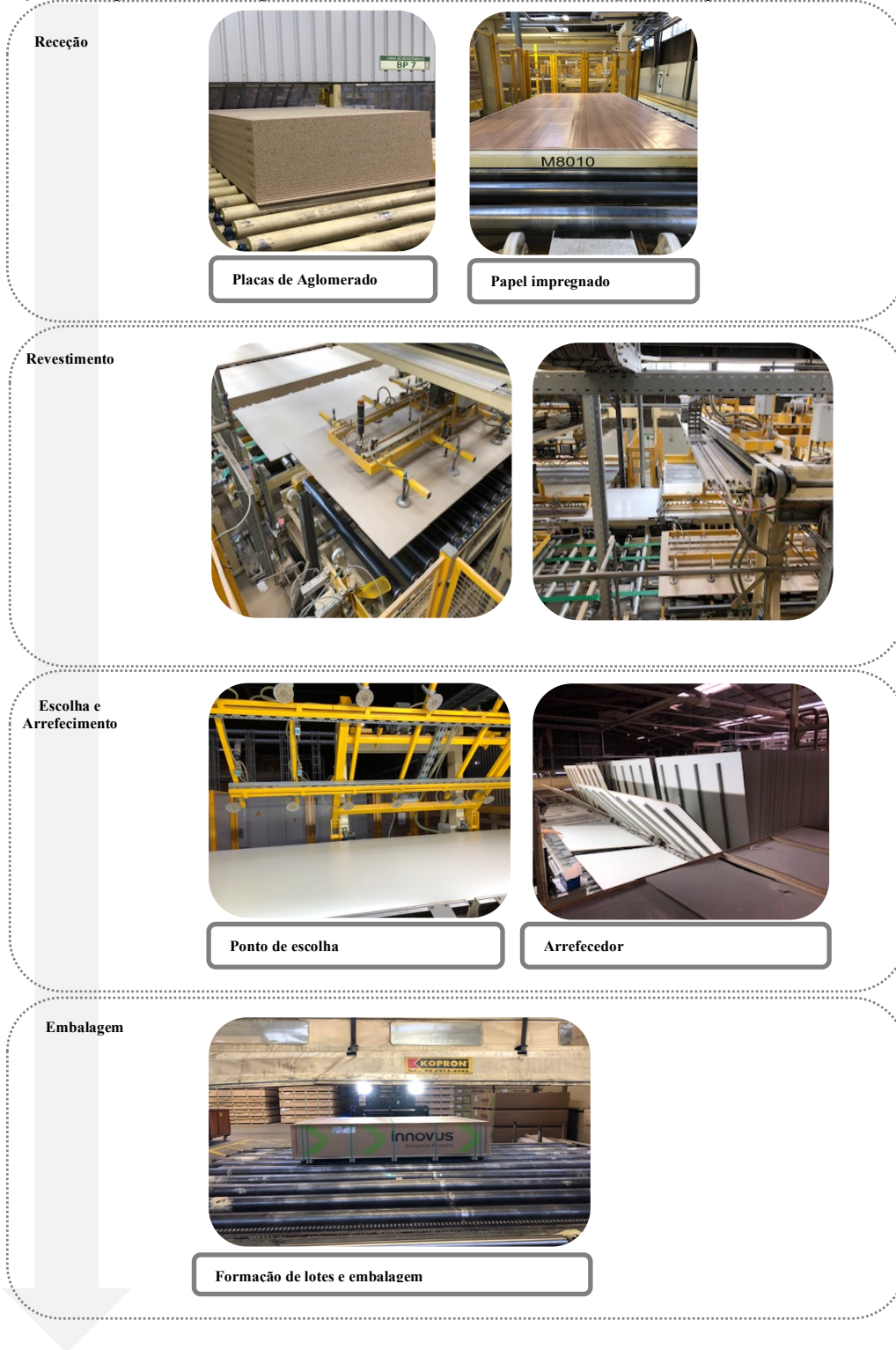


Armazenagem



ANEXO C

Produção de placas de aglomerado revestidas (MFC) – Etapa (b) Revestimento



ANEXO D

Documento para padronização da concepção e priorização de projetos.

Product Development Project Conception & Prioritization			
Project/Product Idea Description		To be fulfilled by requester or according to information received from Requester	
Request/Idea Description			
Customer associated to the project (if some)			
Expected volume (new or increase) (Reference to price level or profitability if available)			
Date of Request			
Requester			
Project Qualification		One option must be selected X (selection is done by Product Development according to info provided)	
New Product			
Product Optimization (Includes new Technology)			
Cost Reduction			
Product Quality Fault			
Product Application			
Legal/Certification/Documentation			
Process Optimization			
Decision level required (SC1 or SC2)		PROJECT TYPE MISSING	
Project Quantification		Details to allow prioritization of the project. Only Required Fields are to be fulfilled	
	Required	Level	Justification
Strategic framework (Low1; Med3; High5)	PROJECT TYPE MISSING		
Complexity Assessment (Low5; Med3; High1)	PROJECT TYPE MISSING		
Investment/Cost Level (Low5; Med3; High1)	PROJECT TYPE MISSING		
Sales impact (Low1; Med3; High5)	PROJECT TYPE MISSING		
Service level impact (Low1; Med3; High5)	PROJECT TYPE MISSING		
Profitability (Low1; Med3; High5)	PROJECT TYPE MISSING		
Potential Savings (Low1; Med3; High5)	PROJECT TYPE MISSING		
Work Hours (<30: 5; 30 to 100: 3; >100: 1)	PROJECT TYPE MISSING		
Project Priority Score	#DIV/0!	Higher score equals higher priority - SCORE ≤ 60% - Rejected - Informed to SC only	
Context and additional information			
Certification Requirements for the product	Describe if product requires any specific certification (EX: carb2)		
Competitors related information	Indicate for instance if customer is currently buying the product proposed for development to a competitor		
Project Timeframe Information/Proposal			
Project Calculated gain (explicitation of above level)	Detail to support decision, regardless of being already considered for level attribution on the scoring		
Budget Required (Additional do area budget)	Related for example to external testing or industrial testing		
Output/Decision		Resulting from SC1 or SC2 decision	
Go/No Go to Operational Execution			
Project Manager			
Objective Definition			
Team			
Budget			
Time Window for execution			
Start Date (for operational execution)			
Indicators			
Project Name			
Decision date			

ANEXO E

Formulário para desenvolvimento de novos produtos.

New product request		
Date	Product	
Plant	Product specification (MR, FR, etc)	
Sales area	Material Group Family Type / comparable article	
Customer name/ Target market	Customer number	
Customer activity (Segment)	Customer Branch	
This formular consists of:	Requester Name/ Phone Number.	
Emission class	CARB	
Dimensions and tolerances	Length (mm)	Tolerance
	Width (mm)	Tolerance
	Thickness (mm)	Tolerance
	Tongue and Groove: (only for T&G products)	2 sides <input type="checkbox"/> 4 sides <input type="checkbox"/>
Customer process & Product application	Final customer product application	
	Further application information (Deep routing, high gloss, etc.)	
	Surface material	
	Lacquering process	Lacquering type
Edge processing:	Milling <input type="checkbox"/> Lacquering <input type="checkbox"/>	
Surface Structure (Finishing)	top down	
Decorative film	top down	
Over-/Underlay	top down	
Quality requirements from customer	Documentation and Certificates	<input type="checkbox"/> Self Declaration <input type="checkbox"/> Safety Data Sheet (MSDS) <input type="checkbox"/> DoP <input type="checkbox"/> external Lab report <input type="checkbox"/> Technical Specification <input type="checkbox"/> PEFC <input type="checkbox"/> FSC other certificates <input type="checkbox"/> Ikea supplier documentation <input type="checkbox"/> Customer's quality control <input type="checkbox"/> Customer TDS
	Customer's product specifications	Other customer's specifications (warping, sanding, fiber quality, special surface layer, deviating technical properties etc)
		Product sample <input type="checkbox"/>
		Paper sample <input type="checkbox"/>
Market	Annual volume	
	Target price	
	Target EBITDA	
Other market information		
Competitors	Actual supplier	
	Product	
Packaging	Customer classification	
	Packaging specification	
	Maximal weight	
Cover boards (top/down)	Cardboard	
Battens (squared timber)	Film	
Edge protection strips	Angled brackets	
Transport	unloading schedule	Others
Fabrication process number		
Group family type		
Shape		
Chemicals		
Bill Of Material text		
Manufacturing notes for the planning		
Approval from Quality Management	Name #REF!	
	Date	
Approval from Product Development	Name #REF!	
Legend	to be filled by the requester	
	to be filled by the planning department	
	to be filled by the quality management	
	to be filled by the product development	
	Drop-Down List (click on the right bottom corner and select an option)	

ANEXO F

Padronização do document Protocolo de Ensaio

Trial Protocol Protocolo de Teste (teste name)	Project / Projeto														
	Project leader / Coordenador do Projeto														
	Sponsor														
	Project members / Equipa de Projeto														
	Trial Coordinator / Coordenador do Ensaio														
	Plant / Fábrica														
	Trail Date / Data do Teste														
Product(s) to Use / Produto(s) a Utilizar															
Background & Target / Enquadramento & Objetivo <small>(Include a generic description of the context and expected value of the project that included the trial being planned)</small>															
Trial Description / Descrição do Ensaio <small>(information about GFT, size, quantity, sequence of trail operation, etc)</small> <small>(Describe all trial stages, sequentially, tables and image can be included and the are size can be increased also)</small>															
Pre- Trial Preparation / Preparação Prévia do Ensaio <small>(conditions that need to be guaranteed or verified before starting the trial)</small>															
Raw Materials Specificities/ Especificidades dos Materiais <small>(information regarding pecifics that are not included in trial description or in recipe)</small>															
Recipe / Receita <small>(the table below can be revised as necessary)</small>															
	Layer	Resin UF	Resin MUF	Resin pMDI	Wax/emulsion	Hardener	Woodmix								
Version 1	SL														
	CL														
Version 2															
Version 3															
Additional Lab Requirements / Ensaio Adicionais Requeridos <small>(Additional or mandatory trials, to be considered if not already part of regula rquality control)</small>															
Sampling / Recolha de amostras <small>(Additional or mandatory samples to be collected during trial)</small>															
Management of Trial Product / Encaminhamento do Produto <small>(information regarding destination of the product fabricated during the trial, according to requirements and results)</small>															
Contingency Plan / Plano de contingencia <small>(Indications to follow in case trial causes major production stability impact)</small> <small>If when starting the use of the new resin, the process response leads to more that 1h production loss, stop trial nd resume regular production.</small>															
Environment and H&S / Ambiente e Segurança <small>(information regarding special equipment, measurements, preventive measures, etc.. guarantee that safety datasheets of any new materia is available in the plant)</small>															
Additional Remarks / Comentários adicionais															

Rev04-19-10-2018

ANEXO G

Padronização do documento Relatório de Testes.

Trial Report <i>Relatório de Teste</i> (test name)	Project / Projeto
	Project leader / Coordenador do Projeto
	Sponsor
	Project members / Equipa de Projeto
	Trial Coordinator / Coordenador do Ensaio
	Plant / Fábrica
	Trail Date / Data do Teste
Product(s) to Use / Produto(s) a Utilizar	
Background & Target / Enquadramento & Objetivo	(Same information used for trial protocol including context of the trial and specific objective)
Executive Summary / Sumario Executivo	(Highlights of trial execution and main conclusions of the analysis comparing to objectives)
Report / Relatório	(Result tables, graphs, analysis of the information according to objectives)
Conclusions / Conclusões	
Next Steps / Proximas etapas	

Rev01 06.12.2018