

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

AUGUSTO BORTOLOTTO ZOLET

**ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO NO MODELO *STAGE-GATES* NA REFRIGERAÇÃO TIPI**

CAXIAS DO SUL

2023

AUGUSTO BORTOLOTTO ZOLET

**ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO NO MODELO *STAGE-GATES* NA REFRIGERAÇÃO TIPI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Vidor

CAXIAS DO SUL

2023

AUGUSTO BORTOLOTTO ZOLET

**ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO NO MODELO *STAGE-GATES* NA REFRIGERAÇÃO TIPI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em:/..../.....

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gabriel Vidor – Orientador
Universidade de Caxias do Sul

Prof. + grau + Nome do Professor
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. + grau + Nome do Professor
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. + grau + Nome do Professor
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Dedico este trabalho a minha família que esteve sempre me apoiando e me dando as forças necessárias para que chegasse até aqui.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foca na análise e na reformulação do Processo de Desenvolvimento de Produtos de uma empresa de refrigeração situada no município de Caxias do Sul - RS. O objetivo principal deste estudo é o de aperfeiçoar esse Processo. Para alcançar esse objetivo, explorou-se diversas abordagens disponíveis na Literatura, como o Funil de Desenvolvimento, o *Lean Product Development*, o *Stage-Gates*, a Gestão de Produtos, o Processo de Desenvolvimento de Produtos e o *Product Lifecycle Management*. O método foi estruturado em cinco etapas. A primeira envolveu a definição dos tipos de estágios e os portões a serem utilizados. A segunda e a terceira etapas envolveram a criação de fases e marcos para o Processo de Desenvolvimento de Produtos. A quarta etapa consistiu na elaboração de um modelo com base no *Stage-Gates*. Por fim, a quinta etapa envolveu a validação do modelo proposto junto à equipe de gestão da empresa. Os resultados deste trabalho incluem a criação de três fluxos de desenvolvimento de produtos, cada um adaptado para atender a diferentes níveis de complexidade de projetos, desde projetos mais abrangentes até projetos mais simples. Além disso, foi desenvolvido uma matriz orientativa para direcionar cada projeto para o fluxo mais apropriado. Esses fluxos foram apresentados ao Diretor da empresa, que os avaliou positivamente. Além disso, realizou-se uma simulação prática de um produto importado, passando por todo o fluxo completo, o que permitiu identificar possíveis problemas no Projeto antes de qualquer investimento financeiro, resultando em melhorias significativas no Processo de Desenvolvimento de Produtos, incluindo a redução do tempo de projeto, maior precisão na sequência de tarefas e eficiência nas revisões em cada estágio. Os métodos propostos demonstraram eficácia, proporcionando melhorias substanciais na organização. Além disso, promoveram maior segurança nas decisões e coesão da equipe na definição das tarefas. A utilização do software *Product Lifecycle Management* se mostrou apropriada para o trabalho, apresentando inúmeras vantagens, e o método proposto desempenhou um papel fundamental ao permitir o desenvolvimento eficaz e de alta qualidade dos produtos, tornando-os mais atraentes para o mercado e impulsionando o aumento do faturamento da empresa.

Palavras-chave: *Stage-Gates*. Refrigeração. Desenvolvimento de produto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Composição acionária.....	17
Figura 2: Etapas do trabalho.....	21
Figura 3: <i>Stage-Gates</i> nas versões <i>Full</i> , <i>Xpress</i> e <i>Lite</i>	23
Figura 4: Organograma antigo da Refrigeração Tipi.....	26
Figura 5: Organograma atual da Refrigeração Tipi.....	29
Figura 6: Fluxo de Criação de Produto.....	30
Figura 7: Fluxo de <i>Product Standard</i>	33
Figura 8: Fluxo de Marketing.....	34
Figura 9: Desenho Técnico Bomba de Vácuo	47
Figura 10: Bomba de Vácuo Importada	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas do trabalho	22
Quadro 2: Matriz orientativa de fluxo de trabalho	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
PDV	Ponto de Venda
PI	Proforma Invoice
PO	Purchase Order
PS	Product Standard

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.2	JUSTIFICATIVA	12
1.3	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo geral	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
1.2	ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	17
2.2	<i>STAGE-GATES</i>	19
3	PROPOSTA DE TRABALHO	26
3.1	CENÁRIO ATUAL	26
3.2	PROPOSTA DE TRABALHO	30
3.2.1	Fluxo de Criação de Produto	30
3.2.2	Fluxo de <i>Product Standard</i>	33
3.2.3	Fluxo de Marketing	34
4	RESULTADOS	39
4.1	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO.....	39
4.1.1	Descrição do Modelo	39
4.1.2	Aplicação do Método	46
4.2	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	49
4.2.1	Repercussão referente a adaptação do modelo proposto	50
4.2.2	Repercussão referente a aplicação prática do modelo proposto	51
	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	54

APÊNDICES	56
------------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

A gestão de produtos é definida como um conjunto de atividades que visa criar, desenvolver, gerir e maximizar o valor dos produtos de uma empresa, de maneira eficaz. Segundo Kotler e Keller (2016), a gestão de produtos é o conjunto de atividades que envolvem a pesquisa, o desenvolvimento, o lançamento e o gerenciamento de produtos e serviços. Essas atividades devem ser planejadas e executadas de forma estratégica, levando em consideração as necessidades e expectativas da empresa, dos clientes, a concorrência e as tendências do mercado.

A gestão de produtos é uma das áreas mais importantes para o sucesso das empresas, pois envolve diversas atividades que têm impacto direto na competitividade e no desempenho no mercado. Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), a gestão de produtos deve ser vista como uma atividade contínua, que envolve a análise constante do mercado e dos clientes, a identificação de oportunidades, o desenvolvimento de novos produtos e a gestão do portfólio de produtos da empresa. Para os autores, a gestão de produtos requer uma visão estratégica e multidisciplinar, que envolve diversas áreas da empresa, como marketing, engenharia, finanças e logística.

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) consiste em realizar especificações de projeto e processos de produção de um produto, a partir das necessidades do mercado e condições tecnológicas que a manufatura possua, além de envolver o acompanhamento do produto mesmo após o lançamento, a fim de melhorias ou sua descontinuidade.

Perante a fase pré-desenvolvimento há inúmeros processos que viabilizam o produto que irá ser estudado e inovado. Na etapa informacional define-se os requisitos, metas e valores que o produto deve atender a demanda e atingir as exigências dos clientes (Rozenfeld *et al.*, 2006), para enfim a empresa se manter competitiva ao mercado de trabalho.

Os métodos sistemáticos de projeto utilizados atualmente são essenciais para o desenvolvimento de produtos de alta qualidade e competitividade no mercado. Como afirma Pahl *et al.* (2005), esses métodos são baseados na seleção de procedimentos bem-sucedidos de diversos autores, que são complementados por seus sucessores. Entre os principais modelos de referência para o desenvolvimento de produtos, destaca-se o método sistemático proposto por Gerhard Pahl e Wolfgang Beitz, autores da obra *Projeto na Engenharia*, publicada pela primeira vez em 1977 e atualmente em sua sexta edição, publicada em 2005 no Brasil.

Segundo Borges e Rodrigues (2010), o método sistemático de Pahl e Beitz é reconhecido internacionalmente por sua abordagem teórica e aplicada no desenvolvimento de produtos. O método possui duas características bem definidas:

- a) a tradução do problema principal em entradas, em uma função global que pode ser fragmentada e ter suas fronteiras e saídas definidas;
- b) a abordagem sistemática e estruturada no projeto de engenharia, que visa planejar os passos e os métodos que serão utilizados para resolver cada um dos problemas identificados.

Em busca de um modelo eficiente e eficaz, e além de permitir a integração de diversas áreas da empresa e minimizar os riscos e incertezas envolvidos no processo, Rozenfeld (2006) propõe que o modelo seja composto por seis fases principais:

- a) planejamento estratégico do produto;
- b) geração de alternativas do produto;
- c) avaliação e seleção de alternativas;
- d) projeto e detalhamento do produto;
- e) processo de produção;
- f) introdução ao mercado.

Visando com esse conjunto de etapas e atividades orientar e padronizar o processo de criação de novos produtos. Os modelos de *Stage-Gates*, também conhecidos como modelos de processo sequencial de decisão, são uma metodologia utilizada na gestão de projetos (Robert G. Cooper *et al.*, 1986), que visa dividir o processo de desenvolvimento em etapas distintas, cada uma com um conjunto de atividades específicas e um conjunto de critérios de decisão para determinar se o projeto deve avançar para a próxima etapa ou ser encerrado. Desde a publicação da proposta feita por Cooper, o modelo *Stage-Gates* se tornou uma das abordagens mais populares para gerenciar projetos de inovação em empresas de todo o mundo.

Cooper (2019) destaca que a abordagem *Stage-Gates* é particularmente útil para as empresas que enfrentam um ambiente de alta incerteza e complexidade, pois ajuda a reduzir o risco de falha do projeto ao garantir que os recursos sejam alocados de forma mais eficiente. Além disso, o autor ressalta que a metodologia de *Stage-Gates* é flexível o suficiente para ser adaptada às necessidades específicas de cada empresa, tornando-se uma ferramenta valiosa para o gerenciamento de projetos de inovação.

Baseado nesse contexto, a Refrigeração Tipi em estudo onde é uma importadora e revendedora de produtos no mercado de refrigeração, passa por dificuldades ao tentar implementar sua nova marca no mercado nacional e junto a isso implementar um processo de

desenvolvimento de produto eficaz, garantindo competitividade. Com isso, acredita-se que com este trabalho, focando nos métodos de desenvolvimento de produto possa auxiliar a empresa a melhorar seus fluxos de trabalho evitando riscos e interligando as áreas responsáveis pelos projetos.

Ao desenvolver um produto, diversas atividades e setores estão envolvidos no projeto, e a ferramenta do *Product Lifecycle Management*¹ (PLM) poderá auxiliar com que o trabalho e as áreas sejam unificados. Com o PLM, é possível estabelecer um fluxo de informações contínuo, compartilhar dados e permitir que todas as áreas envolvidas acessem as mesmas informações atualizadas, evitando problemas de comunicação e retrabalho. Essa integração proporcionada pelo PLM pode melhorar significativamente a eficiência dos processos e a tomada de decisão nas empresas, resultando em uma maior produtividade e um melhor desempenho geral do negócio.

Com base nos conceitos apresentados, o escopo deste trabalho é a estruturação de um processo de desenvolvimento de fluxos de trabalho e de produtos, que otimizem e padronizem documentos e informações atribuindo a melhor estratégia para importar os produtos novos e já presentes no portfólio da empresa, visando a implementação da marca Friven nos mesmos. O objetivo central é com a utilização de *Stage-Gates* e o auxílio da ferramenta PLM, reduzir riscos e atribuir a implementação do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) alcance reduções de custos e maior atratividade do mercado de refrigeração.

Com o intuito de atender o objetivo apresentado, este trabalho está dividido em cinco capítulos. O Capítulo 1, além desta introdução, estarão presentes a justificativa para a realização deste trabalho e objetivos. No Capítulo 2, será apresentada a fundamentação teórica no que diz respeito aos conceitos e estudos relacionados ao tema deste trabalho. Já no Capítulo 3, serão abordados os métodos utilizados para atendimento da proposta deste, bem como os passos realizados. Os resultados obtidos após a aplicação dos métodos, serão apresentados no Capítulo 4. Por fim, no Capítulo 5, o encerramento com as conclusões encontradas na aplicação dos métodos no cenário escolhido para desenvolver o trabalho.

JUSTIFICATIVA

O conceito de *Stage-Gates* é uma metodologia de gerenciamento de projetos que tem sido amplamente adotada nas organizações e se concentra na tomada de decisões em pontos

¹ Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto – tradução nossa.

pré-determinados do processo. Segundo McGrath e MacMillan (1995), essa abordagem consiste em um processo iterativo e interativo, onde as decisões críticas são tomadas em pontos pré-definidos antes de avançar para a próxima fase do projeto. Esse modelo tem como objetivo reduzir os riscos e aumentar as chances de sucesso, garantindo que o projeto atenda às necessidades dos stakeholders e esteja alinhado com a estratégia organizacional. Dessa forma, o *Stage-Gates* é uma importante ferramenta para o gerenciamento eficiente de projetos complexos. Em busca de uma verificação do potencial do *Stage-Gates*, na sequência, estudos de aplicações serão explicados.

No primeiro estudo, Silva (2001) tinha como objetivo avaliar o desempenho do processo de desenvolvimento de produtos em uma empresa. Seus métodos foram divididos em etapas:

- a) primeira etapa: identificação de indicadores de desempenho, coleta de dados e análise de dados;
- b) segunda etapa: coleta de dados dos indicadores identificados, utilizando ferramentas como questionários, entrevistas e análise de documentos;
- c) terceira etapa: análise de dados coletados, utilizando técnicas estatísticas para identificar os pontos fortes e fracos do processo de desenvolvimento de produtos, bem como oportunidades de melhoria.

Com isso, mostrou-se que foi possível identificar os pontos fortes e fracos do processo de desenvolvimento de produtos, bem como oportunidades de melhoria. Além disso, o método foi bem recebido pelos stakeholders da empresa, que o consideraram útil e fácil de aplicar.

No segundo estudo, Boztepe (2010) propôs um novo modelo de desenvolvimento de produtos para mercados globais, cujo os métodos eram compostos por cinco fases, que segue abaixo:

- a) identificação de oportunidades;
- b) desenvolvimento de conceitos;
- c) design e prototipagem;
- d) validação do conceito;
- e) lançamento no mercado.

O modelo proposto pode ajudar as empresas a desenvolver produtos que atendam às necessidades dos usuários em mercados globais. Além disso, o modelo pode ajudar as empresas a reduzir os custos e o tempo de desenvolvimento, bem como melhorar a eficiência e eficácia do processo de desenvolvimento de produtos.

No terceiro estudo, Smith e Reinertsen (1999) apresentam uma estrutura para processos de desenvolvimento de produtos, como anatomias realizou-se planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. Cada fase é descrita em detalhes e apresenta as principais atividades e tarefas a serem realizadas. Destacam também destaca a importância do uso de ferramentas e técnicas para apoiar o processo de desenvolvimento de produtos, como o uso de modelos de negócios, análise SWOT, análise de risco e gestão de projetos. E por fim, os resultados dizem que a estrutura proposta pode ajudar as empresas a estruturar e gerenciar seus processos de desenvolvimento de produtos de forma mais eficiente e eficaz. Além disso, ajudando as empresas a identificar e gerenciar riscos, reduzir custos e tempo de desenvolvimento e melhorar a qualidade do produto.

Um estudo realizado por Cooper *et al.* (2001) teve como objetivo avaliar a aplicação do processo de *Stage-Gates* em empresas do setor de produtos químicos, analisando sua eficácia em relação ao desempenho dos projetos de desenvolvimento de produtos. O método utilizado consistiu na coleta de dados de 39 projetos, com a análise de diversos indicadores de desempenho, como tempo de desenvolvimento, custo, qualidade e satisfação do cliente. Os resultados indicaram que a adoção do processo de *Stage-Gates* pode levar a uma redução significativa do tempo de desenvolvimento de produtos, bem como a uma melhoria na qualidade e satisfação do cliente. Além disso, os estágios intermediários do processo de *Stage-Gates* permitiram uma avaliação mais criteriosa dos projetos em relação aos objetivos e critérios estabelecidos, evitando investimentos desnecessários em projetos pouco promissores.

A partir dos estudos apresentados é possível identificar potenciais ganhos em uma aplicação em um ambiente onde este trabalho está sendo desenvolvido. Conforme o segundo estudo, podemos ter como exemplo a atribuição de tarefas especificadas para a conclusão de um processo de trabalho, onde com a ajuda de ferramentas, que no caso da Refrigeração Tipi é utilizada o PLM, obtém-se uma interligação entre setores ocasionando assim uma melhoria nos processos desde o desenvolvimento do produto até o lançamento do mesmo.

Com um processo de gerenciamento de projetos bem definido e organizado, o modelo *Stage-Gates* permite que a empresa divida o projeto em etapas específicas, com objetivos claros definidos para cada uma delas. Isso permite que a equipe do projeto avalie o progresso e tome decisões informadas sobre o próximo passo a ser tomado antes de prosseguir para a próxima etapa, como mostra no primeiro estudo. Com tudo, este modelo de trabalho terá uma grande importância para a empresa no qual o estudo está sendo apresentado, otimizando seus recursos e processos e tornando seu trabalho eficaz e eficiente.

OBJETIVOS

Nessa seção vem apresentados os objetivos gerais e específicos do trabalho.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho é desenvolver um estudo para aplicação de um novo processo de desenvolvimento de produtos.

1.1.2 Objetivos específicos

Do objetivo geral derivam-se os específicos como sendo:

- a) revisar atual o processo de desenvolvimento de produtos;
- b) definir melhorias e um novo fluxo de desenvolvimento de produtos;
- c) estabelecer indicadores do novo Plano de Desenvolvimento de Pessoas.

ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Neste estudo, será adotada uma abordagem qualitativa com o objetivo de elaborar um Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) e, de forma causal, entender como esse plano impacta um grupo de critérios específico. Para isso, será utilizado o método de estudo de caso, conforme definido por Yin (2001), que pode ser classificado de acordo com o conteúdo, o propósito final e a quantidade de casos envolvidos. O estudo de caso é conhecido por sua capacidade de justificar as decisões tomadas, assim como os parâmetros de implementação e os resultados alcançados.

Buscando atender a forma da pesquisa, o estudo foi estruturado em três etapas. Na primeira, será revisado o atual processo de desenvolvimento de produtos e levantando eventuais oportunidades de melhorias para estes processos, visando aplicar a rede de setores envolvidos e tornando eficaz o seu desenvolvimento.

Posteriormente, foi necessário identificar as principais ferramentas que disponíveis para que os fluxos de trabalho fossem otimizados. Com o auxílio do PLM, pode-se aprimorar o processo de desenvolvimento de produto atribuindo tarefas aos devidos responsáveis para o acompanhamento do material, desde o seu início até o seu lançamento no mercado.

Com as fases do PDP definidas e as ferramentas necessárias identificadas, foram estabelecidos os requisitos que devem ser cumpridos em cada etapa antes de iniciar a próxima. Somente após a conclusão de cada requisito é que uma nova etapa será iniciada. Com o PDP totalmente planejado, foi selecionado um produto com projeto recentemente finalizado para ser simulado usando o método desenvolvido. O objetivo é avaliar quais foram os impactos percebidos.

Este estudo foi realizado na empresa Refrigeração Tipi, empresa que faz parte da equipe Soprano, mais especificamente no setor de Desenvolvimento de Produtos, o mesmo foi desenvolvido no período de aproximadamente um ano, levando em conta as restrições solicitadas pela empresa e foi simulado o processo baseado nas ferramentas para refrigeração importadas. Este trabalho não teve o objetivo de implantar e validar um PDP em todos os produtos da empresa, o intuito foi desenvolvê-lo para alguns tipos específicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, são examinados alguns dos conceitos e métodos fundamentais relacionados aos processos de desenvolvimento de produtos, que são essenciais para o progresso deste projeto. Além disso, apresenta-se a perspectiva de renomados especialistas na área.

2.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), a implementação de um processo Padrão de Desenvolvimento de Produto (PDP) e o treinamento dos profissionais envolvidos pode trazer inúmeros benefícios para uma empresa. Cada projeto possui suas próprias tarefas específicas, e para garantir que o processo de desenvolvimento seja eficiente e eficaz, é necessário ter um processo padrão a ser seguido, com as melhores práticas de projeto documentadas. O PDP padrão incorpora as diversas etapas, tarefas e documentos que devem ser realizados durante qualquer projeto, ao mesmo tempo que é flexível o suficiente para se adaptar a projetos de diferentes complexidades, desde os mais simples e incrementais até os mais complexos e inovadores. Dessa forma, o PDP estará preparado para lidar com projetos de maior complexidade, mas se um projeto tiver características mais simples, algumas atividades podem ser eliminadas para se adequar às necessidades específicas desse projeto.

O esquema delineado por Rozenfeld *et al.* (2006), conforme evidenciado pela Figura 1, estrutura-se em macrofases, as quais, por sua vez, compreendem fases e atividades específicas. As macrofases em questão são: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento.

Figura 1: Visão geral das fases e tarefas do Padrão de Desenvolvimento do Produto



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

No modelo proposto por Rozenfeld *et al.* (2006), a conclusão de cada fase é um pré-requisito para a progressão do projeto para a fase seguinte, e as fases concluídas não devem ser modificadas, exceto em circunstâncias específicas e controladas. Qualquer modificação em uma fase concluída pode afetar diretamente as fases subsequentes, que podem estar em andamento ou já terem sido concluídas. Por isso, o controle das alterações de fases leva em consideração a comunicação com todos os envolvidos para avaliar os impactos em cada tarefa executada. Ao final de cada fase, há uma avaliação dos resultados para antecipar possíveis problemas e orientar as próximas etapas. Esse processo é formalmente denominado de transição de fase ou *Gate*.

Embora Rozenfeld *et al.* (2006) apresentem o modelo de desenvolvimento de produto de forma sequencial, é possível executar tarefas que não são dependentes de forma simultânea ou antecipar estrategicamente atividades que teoricamente seriam realizadas em uma fase posterior, trazendo-as para a fase anterior. Essa abordagem pode reduzir o tempo total do projeto, uma vez que permite que atividades críticas possam ser iniciadas mais cedo, enquanto outras atividades estão sendo realizadas em paralelo. No entanto, é importante ter cuidado ao antecipar tarefas, garantindo que não haja impactos negativos em outras partes do projeto e que o risco geral do projeto seja avaliado de forma adequada. A flexibilidade do modelo de desenvolvimento de produto permite que sejam feitos ajustes estratégicos para se adequar às necessidades específicas do projeto e garantir sua eficiência e eficácia.

Outras abordagens de PDP amplamente utilizadas na prática são o Funil de Desenvolvimento, *Stage-Gate* e *Lean Product Development*.² O Funil de Desenvolvimento é uma abordagem em que a empresa recebe uma grande quantidade de ideias e sugestões de produtos e, em seguida, reduz o número de ideias por meio de uma análise criteriosa, selecionando apenas as ideias mais promissoras. Em seguida, essas ideias selecionadas passam por uma série de estágios de desenvolvimento, em que cada estágio inclui a realização de atividades específicas (Cooper *et al.*, 2014)

O *Stage-Gate*, por sua vez, é uma abordagem de gerenciamento de projetos que divide o processo de desenvolvimento em etapas separadas por marcos (*gates*), em que cada etapa deve ser concluída antes de seguir para a próxima. A abordagem inclui a realização de atividades específicas em cada estágio, como análise de mercado, desenvolvimento de conceitos e testes de mercado. A abordagem *Stage-Gate* é uma das abordagens de PDP mais utilizadas na indústria, pois permite um controle rigoroso do processo de desenvolvimento, garantindo que apenas projetos viáveis sejam aprovados para continuar (Cooper *et al.*, 2014).

Por fim, o *Lean Product Development* é uma abordagem que visa eliminar o desperdício no processo de desenvolvimento de produtos, enfatizando a colaboração, a melhoria contínua e a maximização do valor para o cliente. A abordagem é baseada no pensamento enxuto (*lean thinking*) e inclui a aplicação de ferramentas como a análise do valor agregado (*value stream mapping*), kaizen (melhoria contínua) e desenvolvimento simultâneo (*concurrent engineering*). O objetivo do *Lean Product Development* é reduzir o tempo de desenvolvimento do produto, aumentar a eficiência e a eficácia do processo e fornecer produtos de maior qualidade que atendam melhor às necessidades dos clientes (Womack; Jones, 1996).

2.2 STAGE-GATES

O desenvolvimento de novos produtos é fundamental para a sobrevivência e crescimento de qualquer empresa, independentemente do setor em que atua. No entanto, gerenciar esse processo de forma eficiente e eficaz pode ser um desafio, especialmente considerando os riscos envolvidos e a necessidade de garantir a qualidade do produto final. É aqui que o modelo *Stage-Gates* entra em cena. Neste trabalho acadêmico, vamos explorar o histórico antigo e atual do modelo *Stage-Gates*.

² Desenvolvimento de Produtos Enxuto – tradução nossa.

O modelo *Stage-Gates* tem suas raízes na década de 1950, quando as empresas começaram a buscar abordagens mais estruturadas e orientadas para o mercado no desenvolvimento de novos produtos. Segundo Clark e Fujimoto (1991), a abordagem de *Stage-Gates* foi originalmente desenvolvida pela DuPont em 1950, em resposta à crescente necessidade de controlar os custos e melhorar a eficiência no desenvolvimento de novos produtos. O processo de *Stage-Gates* foi então refinado e aprimorado por várias outras empresas ao longo dos anos.

Em 1967, Roy Rothwell formalizou o modelo *Stage-Gates* em seu livro *Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1980s*.³ Rothwell argumentou que o sucesso no desenvolvimento de novos produtos dependia de uma abordagem estruturada e sequencial, que envolvia a avaliação rigorosa do risco em cada fase do processo e a tomada de decisões baseadas em critérios objetivos.

Outro autor importante no histórico antigo do modelo *Stage-Gates* é Michael J. Tarnopol, que, em 1987, publicou um artigo intitulado *New Products Handbook: An Innovative Approach to Managing Your Products from Idea to Shelf*.⁴ Tarnopol enfatizou a importância de uma abordagem sistemática para gerenciar o desenvolvimento de novos produtos e defendeu a utilização do modelo *Stage-Gates* como uma forma eficaz de minimizar riscos e maximizar o sucesso.

Em 1992, Edgett e Cooper publicaram um artigo intitulado *The Critical Success Factors in the Stage-Gate Process*.⁵ Neste artigo, os autores identificaram os principais fatores críticos de sucesso no processo de *Stage-Gates*, como a definição clara do objetivo do projeto, o envolvimento dos clientes em todas as fases do processo e a utilização de uma abordagem iterativa e flexível.

Nos anos seguintes, o modelo *Stage-Gates* continuou a evoluir, com novas ideias e metodologias sendo incorporadas ao processo. Em 1993, Robert G. Cooper publicou o livro *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*,⁶ no qual ele aprimorou o modelo *Stage-Gates* com a inclusão de novos estágios e a ênfase na gestão de projetos. Cooper também enfatizou a importância do monitoramento contínuo do progresso do projeto e a necessidade de adaptar o processo às necessidades específicas de cada empresa.

³ Inovação industrial bem-sucedida: fatores críticos para a década de 1980 – tradução nossa.

⁴ Manual de Novos Produtos: Uma Abordagem Inovadora para Gerenciar Seus Produtos da Ideia à Prateleira – tradução nossa.

⁵ Os fatores críticos de sucesso no processo *Stage-Gates* – tradução nossa.

⁶ Vencendo em Novos Produtos: Acelerando o Processo da Ideia ao Lançamento – tradução nossa.

Em 2002, Cooper e Edgett publicaram o livro *Product Innovation and Technology Strategy*,⁷ no qual eles aprimoraram ainda mais o modelo *Stage-Gates*, incluindo novas técnicas de gerenciamento de projetos e ferramentas de software para melhorar a eficiência do processo. Além disso, eles destacaram a importância de uma abordagem flexível e iterativa, que permita a adaptação do processo às mudanças nas condições de mercado e às necessidades do cliente.

Mais recentemente, com o avanço da tecnologia e a crescente competição global, o modelo *Stage-Gates* tem sido adaptado para atender às necessidades de empresas em diferentes setores e em diferentes estágios de desenvolvimento. Por exemplo, em 2012, Paul Mugge publicou o livro *The Elegant Solution: Toyota's Formula for Mastering Innovation*,⁸ no qual ele descreveu como a Toyota adaptou o modelo *Stage-Gates* para atender às suas necessidades específicas, enfatizando a colaboração entre diferentes departamentos e o uso de ferramentas de gerenciamento de projetos.

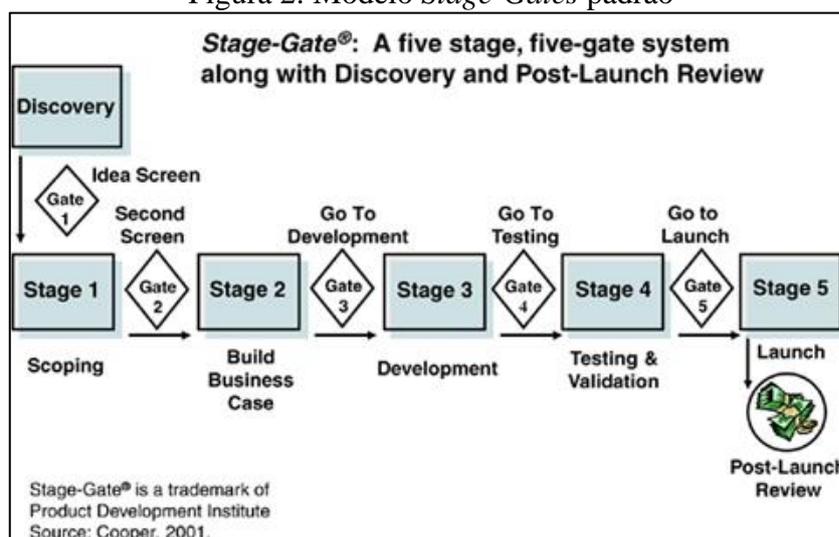
Outro exemplo é a abordagem *Lean Startup*,⁹ desenvolvida por Eric Ries em 2011. Embora essa abordagem seja um pouco diferente do modelo *Stage-Gates*, ela compartilha alguns princípios básicos, como a ênfase na aprendizagem iterativa e na adaptação contínua do processo de desenvolvimento de produtos. Na abordagem *Lean Startup*, o processo de desenvolvimento de produtos é dividido em ciclos curtos de feedback do cliente, e o foco é em minimizar o desperdício e maximizar o aprendizado.

Segundo Cooper (2008), o *Stage-Gate* é um modelo que tem como finalidade direcionar e gerenciar o processo de desenvolvimento de produtos desde o surgimento da ideia até o lançamento. Essa abordagem é dividida em um conjunto de estágios que consistem em coleta de informações, seguidos de portões de decisão. O modelo padrão conta com cinco estágios (*Stage*) seguidos individualmente por cinco portões (*Gates*), como demonstrado na Figura 2. Há duas fases de investigação e análises críticas que precedem o estágio de desenvolvimento propriamente dito, que pode envolver custos financeiros significativos. O modelo *Stage-Gate* permite que as empresas tomem decisões mais informadas em cada etapa do processo, minimizando os riscos de investir em projetos inviáveis ou pouco rentáveis.

⁷ Estratégia de Inovação e Tecnologia de Produtos – tradução nossa.

⁸ A solução elegante: a fórmula da Toyota para dominar a inovação – tradução nossa.

⁹ Inicialização Enxuta – tradução nossa.

Figura 2: Modelo *Stage-Gates* padrão

Fonte: Cooper (2008).

De acordo com Cooper (2008), em cada estágio do processo de *Stage-Gates*, há um conjunto predefinido de atividades consideradas essenciais para avançar o projeto para o próximo portão. O objetivo de cada etapa é coletar informações necessárias para reduzir riscos e incertezas do projeto. Conforme o projeto avança, os custos também aumentam, e há maior comprometimento financeiro. As tarefas não dependentes podem ser realizadas em paralelo para otimizar o tempo, e não há estágios específicos para determinado setor da organização.

Os portões são pontos de decisão onde se decide se o projeto continua ou é rejeitado, baseado nas informações levantadas no estágio anterior. Em cada portão, há controle de qualidade do estágio anterior, definição de prioridades para a próxima etapa e entregas desejadas. O que ocorre em cada portão é padronizado, com líderes do projeto trazendo resultados das tarefas executadas, lista de requisitos para inspeção dos resultados e critérios pontuadores para priorização de tarefas ou projetos, capazes de eliminar projetos deficientes a tempo de evitar maiores investimentos.

Em conclusão, o modelo *Stage-Gates* tem sido fundamental para o desenvolvimento de novos produtos ao longo das últimas décadas, permitindo às empresas gerenciar esse processo de forma estruturada, eficiente e eficaz. Esse modelo evoluiu significativamente desde a sua concepção inicial na década de 1950, incorporando novas ideias e metodologias ao longo dos anos. Embora ainda haja desafios a serem superados no processo de desenvolvimento de novos produtos, o modelo *Stage-Gates* continua a ser uma abordagem valiosa para gerenciar esse processo de forma sistemática e orientada para o sucesso. Verificando no Quadro 1, temos decisões (*Go, Kill, Hold, Recycle*) para cada portão de saída.

Quadro 1: Saídas de cada portão

Saída	Motivos / Ações
Continuar (Go)	O projeto avança para a próxima fase após o cumprimento dos requisitos definidos para as etapas anteriores.
Matar (Kill)	O projeto é cancelado quando não são cumpridos os requisitos estabelecidos ou quando são identificadas limitações técnicas ou financeiras que impossibilitam a continuidade do projeto.
Pausar (Hold)	Quando os requisitos são atingidos, mas é necessário priorizar outras demandas ou o momento não é oportuno, o projeto pode ser colocado em espera até que surja uma oportunidade mais apropriada para retomá-lo.
Reciclar (Recycle)	Quando alguns requisitos não são atendidos ou sofrem alterações, o projeto pode retornar ao estágio anterior com novos requisitos a serem cumpridos para que possa prosseguir.

Fonte: Adaptado de Morari (2018).

De acordo com Zanatta (2010 apud Morari, 2018, p. 31), o modelo tradicional de Cooper segue uma sequência lógica de Estágios e Portões, apresentada a seguir, conforme ilustrado na Figura 2:

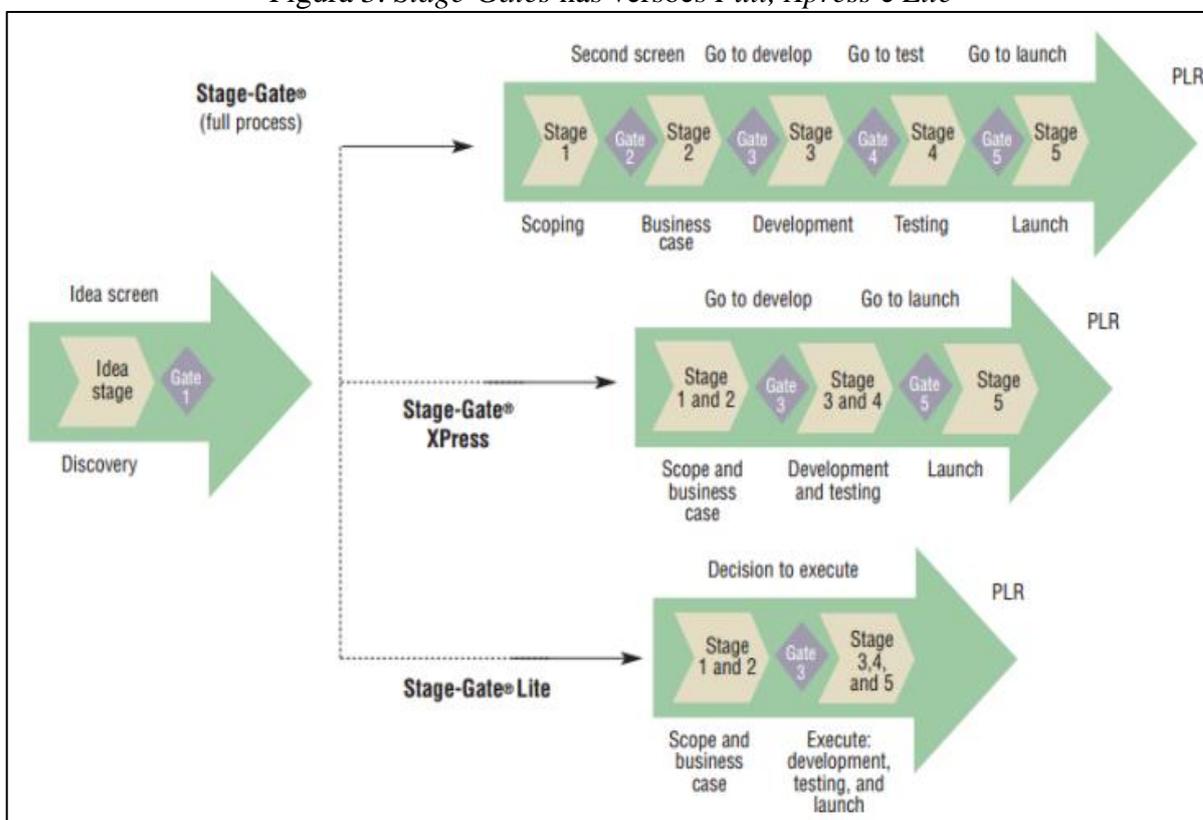
- a) Estágio 0: este estágio é considerado o início do processo, onde as ideias são geradas e passam por um filtro no primeiro Portão, para selecionar aquelas que são consideradas promissoras e seguir adiante no fluxo. Esse estágio está relacionado diretamente ao planejamento estratégico da organização;
- b) Estágio 1: nesta etapa, é elaborado um escopo inicial do projeto, com uma visão técnica e de mercado, para coletar informações básicas sobre os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto e seu potencial no mercado. Após isso, passa pelo segundo ponto de decisão;
- c) Estágio 2: aqui acontece uma investigação mais detalhada do projeto, desenvolvimento do conceito do produto e do processo, identificação do seu posicionamento no mercado e elaboração de um cronograma para os próximos estágios, planejando a alocação de recursos humanos disponíveis para o projeto. Após essa etapa, ocorre a terceira verificação dos dados;
- d) Estágio 3: nesse estágio, ocorre o desenvolvimento do produto em si, onde é gasta a maior energia de engenharia. O projeto é detalhado e os primeiros protótipos são produzidos, permitindo o planejamento e desenvolvimento dos processos de manufatura e da fábrica. Ao mesmo tempo, o Marketing planeja a campanha de lançamento e o projeto passa pelo quarto portão de decisão;
- e) Estágio 4: com os protótipos disponíveis, são realizados todos os testes necessários, levando em consideração as normas aplicáveis e os requisitos

definidos previamente. São corrigidos os pontos de melhoria e a validação do processo produtivo é realizada através da fabricação de um lote piloto do produto. Novamente, o projeto é submetido ao quinto e último portão;

- f) Estágio 5: neste último estágio, o produto é lançado no mercado e a produção é iniciada. Após o lançamento, o produto é acompanhado no mercado, verificando sua performance em relação à qualidade, vendas, custos e margem de contribuição, comparando com os valores planejados. As lições aprendidas são identificadas e compartilhadas com as equipes da organização.

Para atender às demandas de controle e gerenciamento em projetos com diferentes níveis de inovação e risco, a abordagem dos *Stage-Gates* foi adaptada em diferentes versões capazes de agilizar o processo de desenvolvimento de produtos. Como resultado, surgiram diferentes caminhos de fluxo no método, adaptados a diferentes níveis de projeto, como ilustrado na Figura 3 (Cooper, 2008). Essa evolução no modelo permite que empresas possam escolher a abordagem mais adequada às suas necessidades específicas de negócio, possibilitando um maior controle e eficiência no desenvolvimento de novos produtos.

Figura 3: *Stage-Gates* nas versões *Full*, *Xpress* e *Lite*



Fonte: Cooper (2008).

De acordo com a Figura 3, todos os projetos iniciam no primeiro portão, onde ocorre a triagem das ideias e a classificação do projeto em termos de grau de risco. Com base nessa classificação, o projeto segue um dos três caminhos possíveis, conforme explicado a seguir (Cooper, 2008):

- g) a) Caminho *Full*: destinado a projetos de alto grau de risco que requerem um grande consumo de recursos;
- h) b) Caminho *Xpress*: utilizado em projetos com grau de risco médio, geralmente envolvendo melhorias ou alterações incrementais em produtos existentes;
- i) c) Caminho *Lite*: recomendado para projetos simples, pequenas mudanças ou pedidos de produtos de baixa complexidade destinados a clientes específicos.

Para Cooper (2008), a abordagem dos *Stage-Gates*, é totalmente flexível, e as versões citadas acima são apenas indicações de boas práticas que podem ser seguidas, mas nenhuma das etapas é obrigatória, além disso, qualquer tarefa que não agregue valor não deve ser executada, portanto a equipe de projetos tem a liberdade de escolher quais práticas devem ser seguidas, adaptando o modelo a cada realidade de projeto e necessidades da corporação, além do mais cada projeto possui suas particularidades, e merece um plano de desenvolvimento específico.

Em conclusão, o modelo *Stage-Gates* tem sido fundamental para o desenvolvimento de novos produtos ao longo das últimas décadas, permitindo às empresas gerenciar esse processo de forma estruturada, eficiente e eficaz. O modelo *Stage-Gates* evoluiu significativamente desde a sua concepção inicial na década de 1950, incorporando novas ideias e metodologias ao longo dos anos. Embora ainda haja desafios a serem superados no processo de desenvolvimento de novos produtos, o modelo *Stage-Gates* continua a ser uma abordagem valiosa para gerenciar esse processo de forma sistemática e orientada para o sucesso.

3 PROPOSTA DE TRABALHO

O propósito deste capítulo é expor a situação atual do Programa de Desenvolvimento de Produtos (PDP) da empresa Refrigeração Tipi, assim como descrever a metodologia empregada na elaboração deste estudo.

3.1 CENÁRIO ATUAL

Este trabalho foi desenvolvido na empresa Refrigeração Tipi, ao qual faz parte do grupo Soprano, que é uma empresa importadora de produtos de refrigeração que visa entregar aos seus clientes produtos de extrema qualidade como gases, bombas de vácuo, recolhedoras, *manifolds*,¹⁰ ferramentas, partes e peças, além de diversos outros produtos destinados ao mercado de refrigeração e climatização, com o objetivo de deixar a vida das pessoas mais confortável. Sua localidade é em Caxias do Sul – RS, e atende seus clientes através de lojas parceiras exclusivas localizadas nas principais capitais e cidades estratégicas no Brasil, atendendo seus clientes desde 1970.

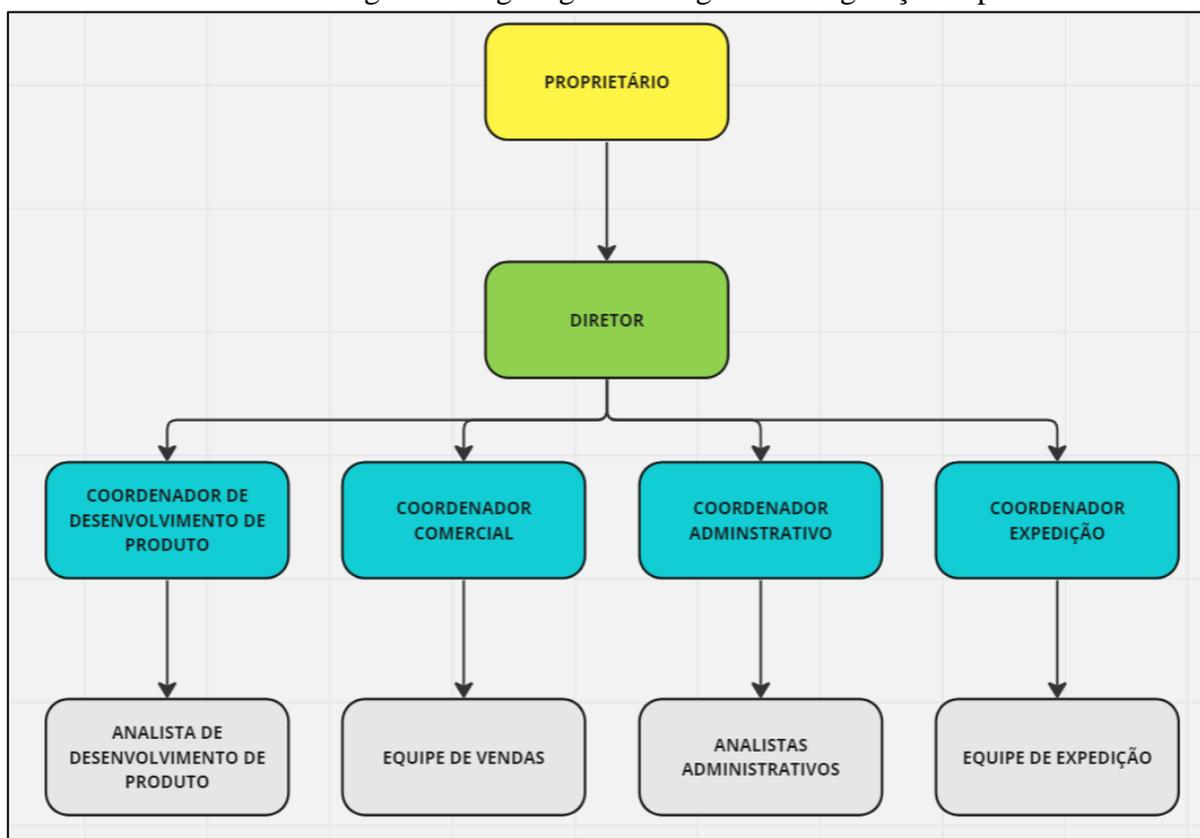
Analisando o mercado, visualizando as necessidades da atualidade e buscando auxiliar clientes a aumentar as vendas, o objetivo da empresa foi consolidar uma marca competitiva que entrega ao mercado produtos de alta qualidade, com procedência, rastreabilidade e confiança. Com isso, a implementação da marca Friven surgiu no mercado de refrigeração, ao qual os produtos passam a ter comunicação visual pensada em agregar ainda mais valor para os parceiros lojistas. A fim de ampliar sua presença no mercado nacional e aprimorar seus resultados financeiros, a empresa Refrigeração Tipi estabeleceu um setor especializado no desenvolvimento de produtos. Essa iniciativa tem como objetivo suprir demandas existentes e preencher lacunas identificadas pelos clientes. Essas ações resultaram em um notável aumento da carga de trabalho para o departamento de desenvolvimento de produtos, tornando fundamental a realização de entregas rápidas e precisas.

A Refrigeração Tipi atualmente é uma empresa que possui Proprietários aos quais confiam suas atividades ao Diretor, que se encontram no topo do organograma. Abaixo do Diretor, de forma direta estão os coordenadores das seguintes áreas: Comercial, Desenvolvimento de Produto, Administrativo e Expedição. Os coordenadores de cada setor têm atuação direta com suas equipes, isto é, sem intermediários. Como podemos ver na Figura 4,

¹⁰ Múltiplo – tradução nossa.

mostra-se mais nítido as hierarquias da empresa, observando que a Engenharia, que é o ambiente de desenvolvimento deste trabalho, reportasse ao coordenador de Desenvolvimento de Produtos que por sua vez reporta-se ao Diretor.

Figura 4: Organograma antigo da Refrigeração Tipi



Fonte: O autor (2023).

Com o objetivo de diversificar sua linha de produtos e maximizar os lucros da empresa, a Refrigeração Tipi empreende uma série de etapas antes de lançar seus produtos no mercado para posterior comercialização. Por meio de uma análise minuciosa do mercado e da concorrência, a empresa realiza um estudo para ampliar e aprimorar seu portfólio, buscando se destacar no mercado nacional de refrigeração.

Identificando uma oportunidade de importar um novo produto, o Coordenador do Departamento de Desenvolvimento de Produto, em colaboração com o Coordenador Comercial, realiza um estudo de viabilidade do produto a ser importado, a fim de determinar se a importação é viável para posterior comercialização. Após essa etapa, a equipe de desenvolvimento de produto procede com o cadastro do produto no sistema TOTVS, onde são armazenadas informações abrangentes, como descrição do produto, grupo de estoque, família, família comercial, estabelecimento padrão, período de garantia, classificação de controle do

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), código do fornecedor de importação, condições de pagamento e ciclo de contagem de inventário.

Após o registro no sistema TOTVS, é encaminhado um e-mail para o departamento fiscal da Soprano, responsável por processar o item em conjunto com o seu respectivo Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), a fim de realizar a parametrização adequada. Em seguida, o cadastro é efetuado no site do "Cadastro Nacional de Produtos", onde são gerados o número de identificação e o código de barras tanto para o produto unitário (GTIN-13) quanto para a embalagem principal (GTIN-14). Após essa etapa, por meio do programa Bartender, é gerado o código de barras que será aplicado na etiqueta do produto, utilizando o programa Photoshop para realizar a formatação visual.

Após a conclusão do processo de cadastro, dá-se início à operação de importação do produto, que envolve o processo de compra e negociação com o fornecedor. Após uma análise de estoque realizada pelo coordenador do departamento de produto, é solicitada uma *Proforma Invoice*¹¹ (PI) ao fornecedor para os produtos que precisam ser importados. Nesse documento, o fornecedor especifica o preço unitário dos produtos solicitados. Com base nessa informação, é gerada uma *Purchase Order*¹² (PO) no sistema TOTVS, registrando os produtos que serão importados.

A documentação referente à importação é então registrada na plataforma Fiducia da empresa, onde a equipe de importação é responsável por monitorar os transportes realizados pela empresa. O processo de compra dos produtos é finalizado pelo departamento de desenvolvimento de produto, que envia a PO ao fornecedor com a assinatura do Diretor da Refrigeração Tipi. A partir desse momento, inicia-se uma negociação com o fornecedor por meio de trocas de e-mails para finalizar os detalhes da transação.

Os procedimentos de cadastro e documentação para importação têm sido eficazes no funcionamento do departamento de produto. No entanto, uma grande dificuldade enfrentada nesse processo é a intensa troca de e-mails entre o comprador e o fornecedor, na qual são negociados detalhes cruciais, como o produto exato a ser adquirido, a quantidade apropriada a ser fornecida, a forma de embalagem e o prazo de entrega.

Essa comunicação constante visa garantir que todas as especificações sejam acordadas de forma precisa e que ambas as partes tenham um entendimento claro dos termos e condições da transação. A negociação desses aspectos é essencial para assegurar a aquisição do produto correto, a quantidade desejada e os prazos de entrega adequados. Embora seja um desafio

¹¹ Fatura Proforma – tradução nossa.

¹² Ordem de Compra – tradução nossa.

enfrentar essa intensa troca de e-mails, é uma etapa fundamental para garantir uma compra bem-sucedida e a satisfação de todas as partes envolvidas.

Após a conclusão desse processo, uma comunicação é enviada por e-mail à equipe administrativa para iniciar o processo de nacionalização dos produtos recém-importados. Essa etapa é fundamental para garantir que todos os trâmites legais e aduaneiros sejam cumpridos adequadamente. Simultaneamente, a equipe comercial também é informada por e-mail sobre os produtos que estão sendo trazidos, a fim de impulsionar as vendas e aumentar o faturamento da empresa. Esses novos produtos do portfólio são então lançados no site da Refrigeração Tipi para que possam ser visualizados e comercializados.

Dessa forma, a equipe administrativa se encarrega de lidar com os aspectos legais e burocráticos da nacionalização, enquanto a equipe comercial trabalha para promover e vender esses produtos recém-adicionados ao portfólio. A disponibilização dos produtos no site da empresa permite que sejam visualizados pelo público em geral, ampliando as oportunidades de negócios e o potencial de crescimento da Refrigeração Tipi.

Durante esse extenso processo do departamento de produto, um grande desafio enfrentado é a possibilidade de os produtos não chegarem conforme o pedido realizado. Essa questão é decorrente do fato de que a negociação ocorre exclusivamente por meio de trocas de e-mails, o que pode resultar na perda de documentações relevantes. Esse é um obstáculo significativo que a empresa tem tentado superar ao longo dos anos, à medida que cresce. A busca por soluções eficazes para garantir que os produtos solicitados sejam entregues de forma adequada é uma prioridade constante.

A empresa está ciente da importância de melhorar a comunicação e a gestão documental nesse processo. Estratégias estão sendo desenvolvidas para minimizar erros e inconsistências, bem como para implementar sistemas mais eficientes de acompanhamento e monitoramento dos pedidos.

Aprimorar as práticas de importação, tais como comunicação e documentação, é amplamente reconhecido pela Refrigeração Tipi como essencial. Dessa forma, garantimos que os produtos importados atendam precisamente às expectativas e necessidades do mercado. Encaramos esse desafio como uma chance de aprendizado constante e aprimoramento contínuo, visando proporcionar produtos de excelência aos clientes e impulsionar o sucesso da empresa no setor de refrigeração.

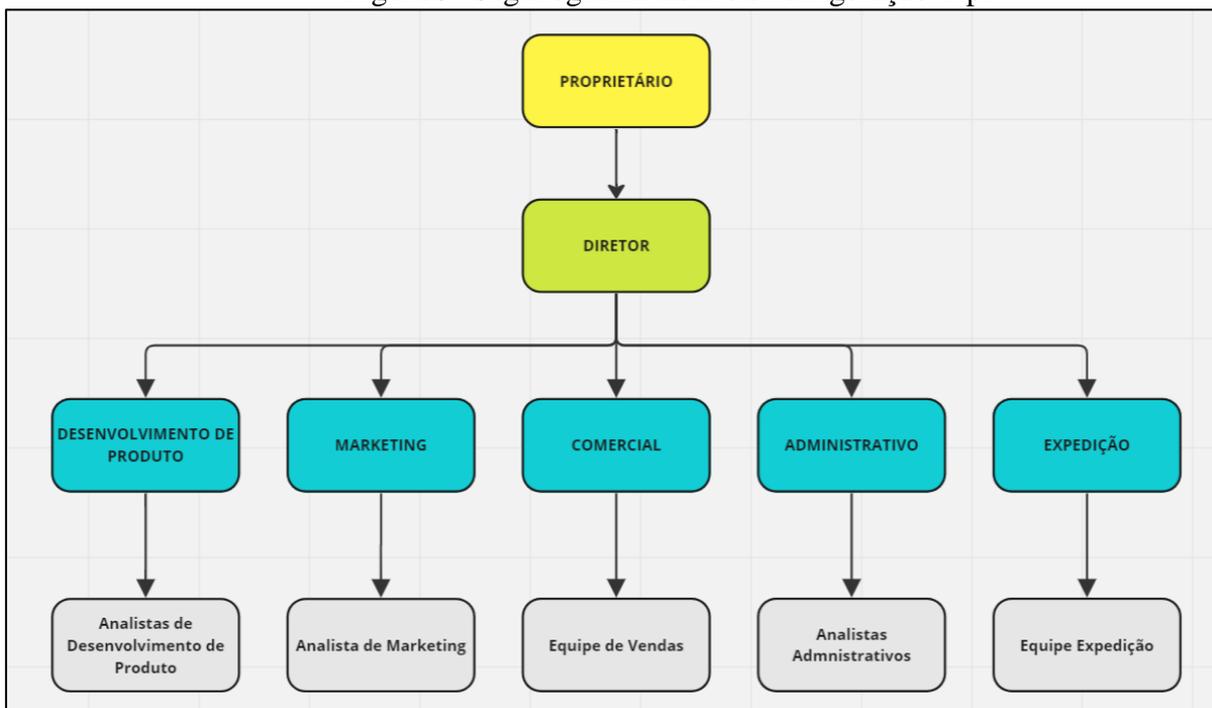
Utilizando o método de estágios e portões, estabeleceremos um fluxo de trabalho que atribui importância fundamental a cada etapa, desde a identificação da oportunidade de desenvolvimento de um novo produto até seu lançamento no mercado. Isso permitirá que a

marca Friven ganhe maior visibilidade no mercado nacional, por meio da implementação de ferramentas e softwares que solucionam os desafios enfrentados pela empresa, aprimorando sua comunicação visual e documentação dos produtos.

3.2 PROPOSTA DE TRABALHO

Aproveitando a oportunidade de introduzir a nova marca Friven no mercado e reconhecendo o potencial impacto do aumento da demanda, a Refrigeração Tipi decidiu expandir sua equipe e aprimorar sua qualificação com a contratação de novos analistas de desenvolvimento de produtos e de marketing, além de um coordenador de marketing. No diagrama organizacional abaixo, ilustrado na Figura 5, é possível visualizar a nova estrutura da empresa.

Figura 5: Organograma atual da Refrigeração Tipi



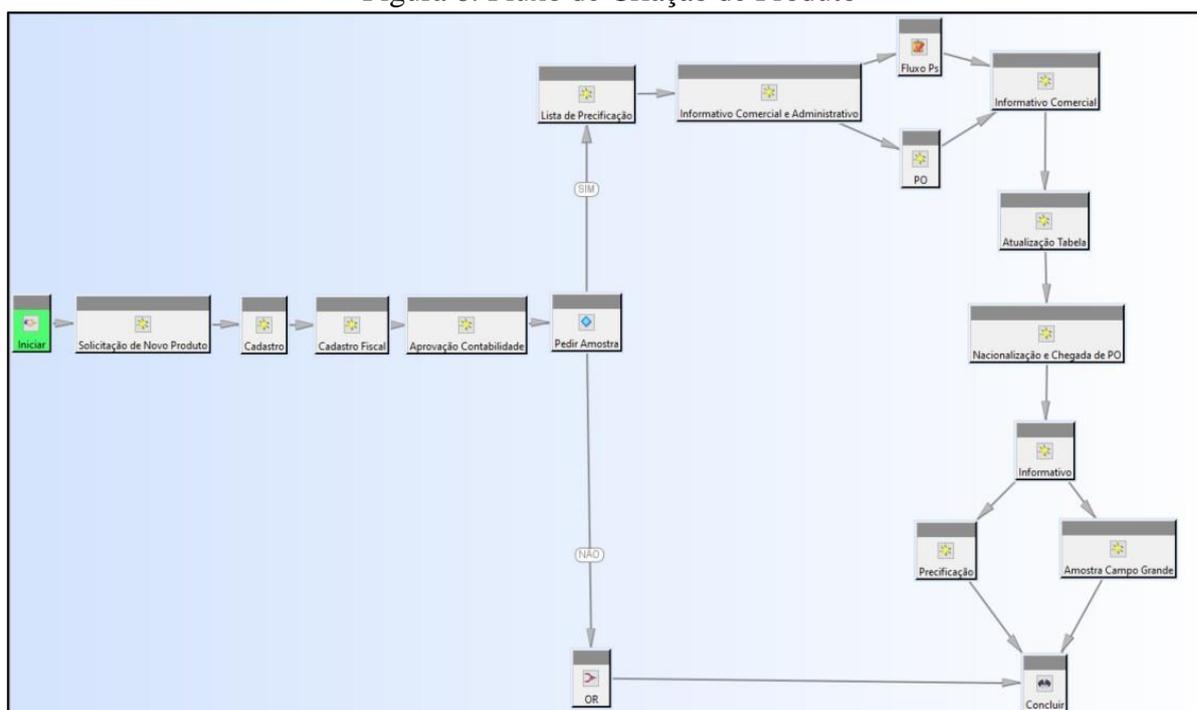
Fonte: Autor (2023).

3.2.1 Fluxo de Criação de Produto

Com o intuito de padronizar e aprimorar as atividades da empresa, será implementado, por meio de uma equipe dedicada, um sistema baseado no método de estágios e portões (*Stage-Gates*), estabelecendo fluxos e subfluxos de trabalho. Por intermédio desses processos, o produto a ser importado será submetido a várias etapas de controle, garantindo que esteja em

conformidade com as exigências da empresa. Desde sua concepção até o momento em que é enviado ao fornecedor e posteriormente lançado no mercado, o produto receberá a devida atenção. A utilização da ferramenta TeamCenter, com o auxílio do PLM (*Product Lifecycle Management*), conforme representado na Figura 6, permite visualizar o fluxo de criação de um novo produto, passando por diversas etapas de controle.

Figura 6: Fluxo de Criação de Produto



Fonte: Autor (2023).

É importante salientar que o fluxo de trabalho avança para a próxima etapa somente quando o responsável pela tarefa a conclui na plataforma. O funcionário por vez recebe a notificação da tarefa através de duas maneiras, pelo e-mail da Soprano e diretamente pelo software. Nesse contexto, o quadrado correspondente à atividade aparecerá na cor verde. Caso a tarefa ainda não tenha sido concluída, o quadrado ficará amarelo, indicando que está aguardando a ação do responsável.

À medida que uma tarefa é concluída, fica registrado que a atividade foi finalizada e são inseridos os documentos e comentários necessários para garantir a eficácia contínua do fluxo. Essa documentação e os comentários auxiliam na compreensão do progresso e na troca de informações relevantes durante o fluxo de trabalho.

Ao identificar uma oportunidade de lançar um novo produto com base em análises de demanda e mercado, o Coordenador do Desenvolvimento de Produto dá início ao fluxo de

trabalho. Essa ação ocorre quando o departamento de desenvolvimento de produto da Refrigeração Tipi adiciona um novo item no Teamcenter. O Coordenador então inicia o fluxo de trabalho na etapa designada como "Solicitação de Novo Produto".

Após essa etapa de iniciação, é realizado o cadastramento do produto nos sistemas da Soprano. Utilizando a ferramenta TOTVS, um código e uma nomenclatura são criados para o produto, juntamente com um código de barras para as embalagens unitárias e caixas master. Esse processo é realizado pelos analistas de desenvolvimento de produto da Tipi.

Na sequência, duas tarefas importantes são executadas em conjunto para garantir a continuidade completa do fluxo de criação do produto. A primeira delas é o Cadastro Fiscal, um procedimento essencial para viabilizar a comercialização legal do produto. Esse processo consiste em registrar o produto junto aos órgãos fiscais competentes, como a Receita Federal ou a Secretaria da Fazenda, a fim de obter as autorizações e certificações necessárias.

A segunda tarefa é a aprovação da contabilidade, que desempenha um papel fundamental no estabelecimento dos controles internos adequados para o registro e acompanhamento do produto no sistema contábil da empresa. A contabilidade assegura que todos os aspectos financeiros e contábeis relacionados ao produto sejam devidamente tratados. Isso envolve a criação de códigos específicos, a alocação de custos corretos, a determinação das margens de lucro adequadas e o registro preciso nas demonstrações financeiras da empresa.

Portanto, essas duas etapas, o Cadastro Fiscal e a aprovação da contabilidade, trabalham em conjunto para garantir a conformidade legal e a devida contabilização do produto, permitindo que ele seja comercializado de maneira regular e eficiente.

Posteriormente, a equipe de desenvolvimento de produtos assume a responsabilidade de solicitar uma amostra do produto ao fornecedor. Essa amostra é essencial para avaliar a viabilidade da importação, levando em consideração a qualidade e a funcionalidade do produto. Essa tarefa oferece duas possibilidades de desdobramento.

Caso a equipe de avaliação conclua que o produto não atende aos requisitos necessários ou está aquém dos padrões de qualidade estabelecidos, o fluxo é interrompido e encerrado, e todos os dados criados até aquele ponto são excluídos. Essa decisão é tomada para evitar a continuidade de um processo que não atenderia às expectativas ou padrões estabelecidos.

Por outro lado, se a avaliação da amostra resultar em uma consideração positiva, indicando que o produto é de qualidade satisfatória, o fluxo de trabalho continua e segue para as etapas subsequentes apresentadas na Figura 6. Nessa sequência, as demais tarefas relacionadas ao desenvolvimento do produto são realizadas.

Dessa forma, a equipe de desenvolvimento de produtos possui um papel fundamental na tomada de decisões com base na avaliação da amostra, assegurando que apenas os produtos adequados e de qualidade prossigam no fluxo de trabalho. Além disso, a equipe é responsável pela próxima tarefa, que consiste em atualizar uma planilha no Excel com os preços unitários dos produtos importados.

Essa planilha serve como um registro centralizado para a atualização dos preços de novos produtos. Como se trata de um produto novo, é necessário inserir o preço correspondente na planilha, a fim de mantê-la atualizada e refletir corretamente o valor do produto importado. Essa tarefa de atualização dos preços na planilha é relevante para manter um controle preciso dos custos e preços dos produtos importados, proporcionando informações atualizadas e confiáveis para tomadas de decisão futuras.

Portanto, a equipe de desenvolvimento de produtos desempenha um papel importante não apenas na avaliação da qualidade dos produtos, mas também na manutenção e atualização dos registros de preços por meio da planilha no Excel.

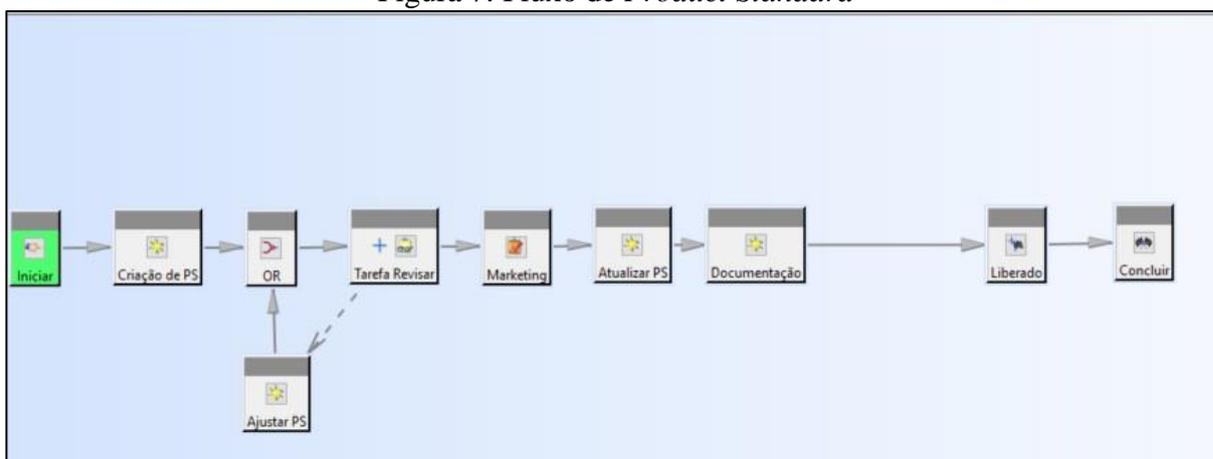
Prosseguindo com o fluxo, a próxima tarefa consiste em enviar um e-mail informativo aos coordenadores dos departamentos comercial e administrativo, comunicando a inclusão de um novo produto no portfólio da empresa. Essa etapa tem como objetivo manter todos os setores relevantes da empresa atualizados e cientes da introdução do produto. Ao enviar o e-mail, são fornecidas informações essenciais, como o nome do produto, sua descrição e sua relevância para a empresa.

3.2.2 Fluxo de *Product Standard*

Finalizando o informativo o produto é entrado num subfluxo, chamado de Fluxo de PS (*Product Standard*),¹³ conforme mostra a Figura 7, abaixo.

¹³ Padrão do Produto – tradução nossa.

Figura 7: Fluxo de *Product Standard*



Fonte: Autor (2023).

Nesse sentido, um dos analistas de desenvolvimento de produtos inicia essa etapa ao documentar os detalhes dos produtos necessários pela empresa. Essa documentação inclui especificações do produto, como desenhos técnicos 2D, além de oportunidades de implementação da marca Friven no produto. Posteriormente, essa documentação será compartilhada com o fornecedor para discutir a viabilidade da marcação do logo.

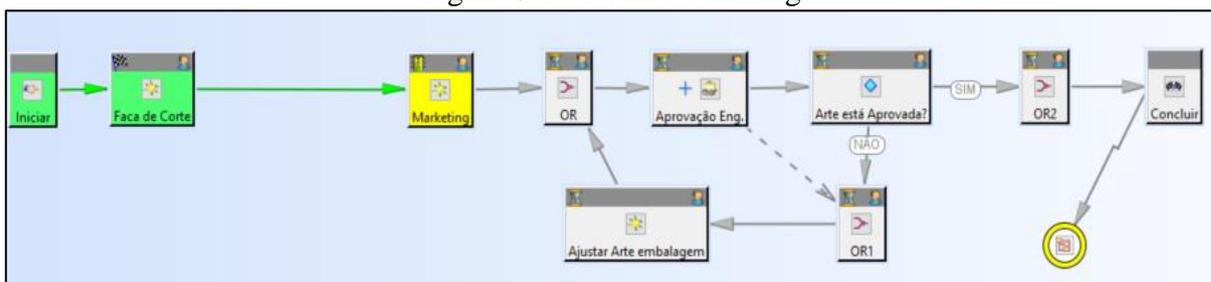
Essa documentação é então submetida a uma verificação geral pela equipe de desenvolvimento de produtos. Nessa fase, todos os membros da equipe analisam o documento em busca de informações ausentes ou incompletas, como cotas, especificações técnicas ou descrições de cor. Caso seja identificada alguma informação faltante, o documento é devolvido ao analista responsável, ao qual aparece com o quadrado vermelho, para realizar as devidas alterações. Se tudo estiver de acordo, o fluxo segue adiante.

Essa verificação interna realizada pela equipe de desenvolvimento de produtos garante que a documentação esteja completa e precisa, evitando retrabalho e garantindo que todas as informações necessárias estejam disponíveis para dar continuidade ao processo de desenvolvimento do produto.

3.2.3 Fluxo de Marketing

Posteriormente, o fluxo de trabalho segue para um subfluxo específico de marketing, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8: Fluxo de Marketing



Fonte: Autor (2023).

O procedimento inicia-se com o analista de desenvolvimento de produto que realiza a avaliação do produto, tomando medidas dimensionais para determinar o tamanho adequado da embalagem na qual o produto será acondicionado. Além das medidas, o analista inclui no desenho técnico da embalagem as especificações técnicas necessárias tanto para a importação quanto para a futura revenda do produto.

Após a equipe de desenvolvimento de produto finalizar a faca de corte da embalagem, entra em cena o departamento de marketing, encarregado de criar a arte que será estampada na embalagem. Nesse momento, eles identificam a oportunidade de fortalecer a presença da marca Friven na embalagem, garantindo sua visibilidade e reconhecimento pelos consumidores. Além disso, o marketing especifica a inclusão da etiqueta necessária e desenvolve estratégias de marketing para posicionar o produto de forma atraente nas prateleiras das lojas, destacando suas características e vantagens competitivas.

Após a conclusão da arte da embalagem pelo departamento de marketing, são realizadas duas etapas de aprovação. Primeiramente, a equipe de desenvolvimento de produto revisa minuciosamente a embalagem, verificando se há falhas ou ausência de dados técnicos. Caso sejam identificados problemas, eles informam o marketing para que as devidas correções sejam feitas na arte. Se tudo estiver em conformidade, a embalagem segue para a aprovação do diretor da empresa.

Segundamente, o diretor realiza uma avaliação rápida para verificar se a embalagem atende às expectativas e requisitos estabelecidos. Da mesma forma que a equipe de desenvolvimento de produto, se algo estiver faltando ou inadequado, o processo retorna ao departamento de marketing para realizar os ajustes necessários. Esse ciclo continua até que todos os setores estejam alinhados e satisfeitos com a embalagem, garantindo sua qualidade e eficácia na comunicação com os consumidores.

Ao finalizar o processo de marketing, o fluxo retorna para o Fluxo de PS, conforme representado na Figura 7. Nessa etapa, o analista de desenvolvimento de produto é responsável

por atualizar a documentação que contém as especificações do produto, incluindo a arte da embalagem criada pelo departamento de marketing. Essa atualização garante que todas as informações relevantes sobre o produto, incluindo a embalagem, estejam devidamente registradas nesse documento, proporcionando uma referência completa e precisa para futuras referências e uso interno.

Por fim, a próxima etapa envolve a equipe de desenvolvimento de produto estabelecendo comunicação com o fornecedor. Isso ocorre por meio da inclusão de toda a documentação e informações necessárias, como etiquetas, especificações do produto e arte da embalagem, na plataforma *File Transfer Protocol*¹⁴ (FTP). Essa plataforma funciona como uma ferramenta de troca de dados, semelhante a um drive, que permite que os fornecedores chineses acessem as informações relevantes.

Após concluir a documentação no FTP finaliza-se o Fluxo de Ps, o processo retorna ao fluxo de criação de produto, conforme ilustrado na Figura 6. Nesse estágio, é realizada a tarefa de criação de PO, que faz parte do desenvolvimento do produto. Essa etapa é responsável por fazer o pedido de compra ao fornecedor, chegando a um acordo em relação a preços e quantidades mínimas para a personalização dos produtos. É nessa fase que são estabelecidas as condições comerciais entre ambas as partes, garantindo a viabilidade da produção e o alinhamento das expectativas.

A próxima etapa é conduzida pelo coordenador comercial da empresa, que elabora um comunicado informativo para a equipe de vendas sobre o novo produto. Nesse comunicado, são fornecidos os dados gerais do produto, juntamente com as condições relacionadas à sua chegada, que está em trânsito marítimo. São mencionadas informações como a data de embarque, a data estimada de chegada e a quantidade de produtos a serem recebidos.

Essas informações são essenciais para que a equipe de vendas esteja preparada e possa planejar adequadamente suas estratégias de comercialização. O comunicado do coordenador comercial visa garantir que todos os envolvidos na venda do novo produto tenham conhecimento das datas e quantidades envolvidas, facilitando assim o processo de comercialização e atendimento às demandas dos clientes.

As próximas etapas do fluxo envolvem a coordenação administrativa, que realiza duas atividades essenciais. A primeira é atualizar a tabela de custos em uma planilha de controle interno, responsável por precificar os produtos. Essa atualização permite manter registros

¹⁴ Protocolo de Transferência de Arquivos – tradução nossa.

atualizados dos custos envolvidos na produção e importação do produto, garantindo uma gestão eficiente dos preços e margens de lucro.

A segunda etapa é a nacionalização do produto que está sendo importado. Nessa fase, a coordenação administrativa cuida de todo o processo de desembaraço aduaneiro e documentação necessária para garantir que o produto seja legalmente introduzido no mercado nacional. Além disso, eles também monitoram e controlam a chegada desse novo pedido, garantindo que ele seja recebido conforme o planejado e registrado corretamente em relação à quantidade e condições acordadas. Após essa chegada é feito um comunicado de recebimento do mesmo para os demais setores da empresa.

Ao chegarmos ao final do fluxo, há duas etapas que são realizadas simultaneamente. A primeira delas é de responsabilidade do coordenador comercial, que atualiza a lista de preços. Essa atualização é essencial para que os vendedores tenham conhecimento dos preços pelos quais poderão comercializar o produto junto aos lojistas. Essa informação permite uma comunicação clara e consistente, garantindo que todos estejam alinhados em relação aos valores praticados.

A segunda etapa é realizada pela equipe de desenvolvimento de produto, que solicita uma quantidade de amostras a Campo Grande. Ter o produto físico em mãos é de extrema importância, pois permite verificar as artes da embalagem e, caso haja alguma falha posteriormente, possibilita a realização de uma análise técnica para garantir a qualidade do produto. Essas amostras também servem como base para possíveis melhorias e ajustes necessários antes de sua comercialização em larga escala.

Ao chegar ao término desse processo, baseado nos princípios dos stage gates, é essencial manter toda a documentação e informações necessárias para o produto devidamente parametrizadas e alinhadas entre todos os setores da empresa. Isso é fundamental para garantir a eficácia do trabalho realizado.

A abordagem dos *Stage-Gates* proporciona uma estrutura clara e definida para o desenvolvimento do produto, permitindo que cada etapa seja revisada e aprovada antes de prosseguir para a próxima fase. Esse método garante que todas as informações essenciais estejam presentes e que todas as áreas envolvidas estejam alinhadas, evitando retrabalhos e garantindo uma gestão mais eficiente do projeto.

Ao manter o processo devidamente parametrizado e alinhado, a empresa pode contar com um fluxo de trabalho mais organizado e eficaz. Isso resulta em uma maior eficiência operacional, menor chance de erros e um melhor acompanhamento do desenvolvimento do

produto. Dessa forma, a empresa está preparada para enfrentar os desafios do mercado de maneira mais estruturada e bem-sucedida.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, apresentam-se os resultados centrais obtidos por meio deste estudo. A estrutura dele se subdivide em duas partes fundamentais: a primeira consiste na descrição e análise do caso, enquanto a segunda engloba a avaliação crítica do modelo em discussão.

4.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO

Nesta parte, é exposta a elaboração do modelo de PDP criado para a Marelli, seguida pela sua aplicação concreta no processo de desenvolvimento de um produto.

4.1.1 Descrição do Modelo

Com o intuito de construir o processo de desenvolvimento de produtos da Refrigeração Tipi, fundamentou-se no modelo *Stage-Gates* de Robert Cooper como base conceitual. A partir dessa fundação, foram adaptados modelos que se adequassem aos contextos específicos encontrados na Refrigeração Tipi. Similarmente ao modelo de Cooper, que segmenta os fluxos de acordo com os diferentes níveis de risco nos projetos, optou-se por definir um fluxo de trabalho na Tipi que abrangesse três trajetórias distintas, cada uma voltada para projetos com baixo, médio e alto grau de risco.

Em virtude do incremento da demanda resultante da incorporação da marca Friven nos produtos da empresa, identificou-se uma propícia ocasião para a concepção e efetivação deste macroprocesso. Por meio de encontros que congregaram todas as áreas incumbidas das diversas fases do referido processo, procedeu-se a discussões acerca da estrutura do fluxo a ser adotado, adotando-se a abordagem baseada no método de estágios e portões (*Stage-Gates*).

Inicialmente, delineou-se o esquema mais abrangente do fluxo, focalizando os projetos com elevado grau de risco. A partir desse esquema, detalharam-se as tarefas correspondentes a cada um dos estágios (APÊNDICE A). Posteriormente, identificaram-se os principais requisitos cruciais a serem avaliados de maneira minuciosa. Essa avaliação tem como objetivo a tomada de decisões sobre a continuidade, rejeição, pausa ou revisão do estágio em questão. Uma vez aprovado, o projeto poderá avançar para o estágio subsequente.

A seguir, serão apresentados em detalhes todos os estágios e portões, organizados de maneira sequencial. Ao término de cada estágio:

- a) estágio inicial: ocorre uma análise detalhada das demandas do mercado e da concorrência para avaliar se é necessário desenvolver um novo produto para o portfólio. Essa avaliação cuidadosa é usada para tomar a decisão formal de iniciar o processo de trabalho por meio do software designado;
- b) portão 1: trata-se do primeiro ponto decisório, neste ponto ocorre uma reunião, envolvendo o setor de desenvolvimento de produto e o coordenador comercial, reunião chamada de análise quinzenal de portfólio, com o intuito de chegar à um consenso referente ao potencial de sucesso do produto apresentado e decidir em conjunto a continuação de desenvolvimento do mesmo;
- c) estágio 1: trata-se de um procedimento administrativo que visa efetuar o registro integral do produto, incorporando suas especificações e o código NCM preciso, garantindo uma importação precisa e adequada. Esse processo engloba um time diversificado de profissionais, incluindo Analistas de Desenvolvimento de Produto, equipes de Compras, Financeiro, Comercial e também o setor de Contabilidade, todos colaborando em conjunto;
- d) portão 2: nesta etapa, foram estabelecidos uma gama de critérios apresentados na forma de especificações do produto, visando a um alinhamento preciso e à adequação do sistema operacional;
- e) estágio 2: processo ao qual é feito a análise do produto como amostra, através do setor de desenvolvimento de produto;
- f) portão 3: realiza-se a avaliação minuciosa do produto e a subsequente decisão de sua inclusão no portfólio ou rejeição dele. O veredito definitivo é encaminhado ao departamento administrativo e à equipe comercial para as providências;
- g) estágio 3: Neste estágio, procede-se à elaboração da documentação técnica que detalha dimensões, materiais e personalização do produto, visando uma comunicação clara aos fornecedores, proporcionando informações abrangentes. Tal abordagem visa evitar a importação de produtos que não estejam em consonância com as exigências da empresa e do mercado. Esta fase é executada em conjunto pelos departamentos de Produto, Comercial, Marketing e com a supervisão do Diretor da empresa;
- h) portão 4: trata-se de uma revisão geral e criteriosa sobre a arte dos produtos e das especificações técnicas do produto;

- i) estágio 4: este procedimento envolve a negociação direta com os fornecedores, a avaliação minuciosa dos custos e a gestão do processo de aquisição e importação do produto;
- j) portão 5: trata-se de uma reunião interna entre o departamento de desenvolvimento de produto para alinhamento de pedido de compra do item em questão;
- k) estágio 5: nesta fase, efetua-se o processo de nacionalização do produto, seguido pelo seu subsequente lançamento no site e nas plataformas da empresa, viabilizando a sua comercialização;
- l) portão 6: nesta etapa, realiza-se a avaliação detalhada dos custos e a formulação do preço para o lançamento do produto no mercado e nas plataformas da empresa. Recomenda-se a supervisão contínua do desempenho técnico e do retorno financeiro após o lançamento.

De acordo com o direcionamento delineado no Apêndice A e as orientações concernentes às atividades e etapas delineadas no Capítulo 3.2, foi organizado um encontro com o propósito de apresentar o conceito à empresa Refrigeração Tipi. Esta reunião ocorreu no dia 21 de novembro de 2022 e contou com a presença do autor deste projeto, assim como de seu supervisor direto, o Coordenador de Desenvolvimento de Produto. Além destes, estiveram presentes os dois Coordenadores responsáveis pela área Comercial e de Marketing, e, por fim, o Diretor executivo da empresa.

De um modo abrangente, todas as partes envolvidas acolheram de forma favorável o modelo apresentado, chegando a uma concordância unânime quanto à pertinência do método proposto e às vantagens potenciais que ele poderia acarretar para a Refrigeração Tipi. Diante da perspectiva de introdução da marca Friven, que carrega consigo um potencial significativo de incremento na lucratividade da empresa, é imperativo adotar critérios meticulosos. Esses critérios se tornam essenciais para garantir que os produtos estejam dotados de uma imagem visual apropriada, contribuindo assim para otimizar as oportunidades de venda da Refrigeração Tipi.

A partir da instigação feita pelo Diretor da empresa, emergiu a necessidade de conceber variações do modelo apresentado, voltadas para fluxos de menor complexidade. Esta solicitação harmoniza-se de forma integral com a trajetória delineada neste estudo, uma vez que, desde o início, estava prevista a elaboração de, no mínimo, duas derivações mais simplificadas do modelo integral proposto. Tais derivações têm por objetivo suprir não apenas as demandas dos produtos já incorporados ao portfólio, mas também atender à exigência de traçar a trajetória da representação visual dos produtos conduzida pela equipe de marketing.

Tal como ilustrado na Figura 3, o esquema de *Stage-Gates* concebido por Robert Cooper contempla a viabilidade de unir fases e suprimir pontos de avaliação de modo estratégico. Essa abordagem tem por intento forjar modelos de Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) que se revelem mais adaptáveis e dinâmicos, ajustando-os de maneira apropriada a empreendimentos de menor envergadura de risco. Com base nessa informação, foram concebidas duas derivações do modelo integral, empregando a técnica de amalgamação de fases.

Essa abordagem possibilitou a eliminação de algumas tarefas que se tornaram redundantes devido ao agrupamento, além de suprimir determinados pontos de avaliação. Importa destacar, tal como mencionado anteriormente neste estudo, que o esquema de *Stage-Gates* se caracteriza por sua total flexibilidade e adaptabilidade. Conseqüentemente, os modelos propostos desempenham a função de uma orientação sequencial fundamentada em práticas exemplares para distintos tipos de projetos. Contudo, é crucial reconhecer que esses modelos necessitam de aprimoramento ao longo do tempo, à medida que se obtêm percepções oriundas de sua aplicação prática.

Visto que estamos considerando a proposta de aplicar três diferentes adaptações dos modelos de *Stage-Gates*, com o objetivo de alinhá-los às distintas amplitudes de risco presentes nos projetos, foi percebida a carência de um instrumento orientador. Esse instrumento visa a auxiliar a equipe de projetos na seleção do modelo mais pertinente para cada categoria de projeto. Como resultado, elaborou-se uma matriz de orientação que, com base em critérios pré-definidos, canaliza a escolha do modelo mais apropriado para o projeto em questão. Esta matriz opera por meio da categorização de cada projeto em três níveis distintos de risco: risco baixo, cujo percurso compreenderá um número reduzido de etapas e pontos de avaliação; risco médio, que seguirá um percurso intermediário; e, por último, risco alto, que adotará o percurso completo de etapas e avaliações.

No Quadro 2, encontra-se a representação de uma matriz orientadora que delineia o caminho a ser seguido no desenvolvimento do fluxo de trabalho. Recomenda-se que a equipe encarregada de iniciar os processos utilize essa matriz como um guia para compreender qual rota deve ser seguida de maneira precisa e intuitiva. Isso implica atender aos seis critérios apresentados, os quais se relacionam com o valor do produto, embalagem, etiquetagem, necessidade PS, período de retorno do investimento e complexidade do projeto.

Quadro 2: Matriz orientativa de fluxo de trabalho

Requisitos	Pontuação		
	1	3	5
Valor do Produto?	Até 20 dólares	De 20 a 100 dólares	De 100 a 500 dólares
Embalagem do produto?	Sem alteração	Saquinho	Blister/Caixa
Produto com etiqueta?	Etiqueta antiga	Etiqueta Friven	Etiqueta nova
Necessidade de PS?	Sim	Sim	Sim
Payback?	Até 8 meses	De 8 a 1 ano e meio	Acima de 1 ano e meio
Complexidade de elaboração	Fácil	Médio	Difícil
	SOMATÓRIO		
Risco Baixo = Fluxo Rápido	De 6 a 8		
Risco Médio = Fluxo Intermediário	De 9 a 20		
Risco Alto = Fluxo Completo	De 21 a 30		

Fonte: O autor (2023).

Estes critérios guardam uma correlação direta com o nível de risco do projeto e, portanto, podem ser uma ferramenta valiosa para orientar o desenvolvimento. Cada critério recebe uma pontuação de 1, 3 ou 5, de acordo com a alternativa selecionada. O valor 1 corresponde a um menor nível de risco, enquanto o valor 5 indica um nível mais elevado de risco. Ao final, a soma das pontuações dos seis critérios, que deve resultar em um número entre 6 e 30, determinará uma faixa de alcance associada a um nível específico de risco, e consequentemente, a um fluxo correspondente.

Para categorizar um projeto como de baixo risco, indicando a preferência pelo uso do fluxo rápido, é necessário que a pontuação esteja no intervalo entre 6 e 8. Quando a pontuação é igual a 6, isso significa que seis requisitos receberam uma avaliação de 1. Foi introduzida uma flexibilidade que permite que, caso apenas um requisito esteja na faixa imediatamente superior, como por exemplo, cinco requisitos com uma avaliação de 1 e apenas um com uma avaliação de 3, resultando em uma pontuação total de 8, ainda assim, esse projeto seja classificado como de baixo risco. Essa tolerância foi incorporada com o intuito de tornar o método mais flexível e acomodar o projeto no fluxo que melhor se ajuste às suas características predominantes. O Quadro 2 apresentado é um modelo inicial proposto, que servirá como referência para orientar a escolha do fluxo mais adequado. Entretanto, sugere-se que ele seja avaliado e revisado conforme necessário ao longo do tempo de utilização.

Quando o projeto é classificado com um nível de risco médio, ele adotará o caminho intermediário, uma versão simplificada que resultou da fusão dos estágios 1 e 2. Além disso, algumas tarefas redundantes foram eliminadas devido à consolidação dos estágios, enquanto outras foram realocadas para aprimorar a eficácia desse processo (APÊNDICE B).

A seguir, apresentaremos uma descrição minuciosa do fluxo intermediário, organizado de forma sequencial. Após a conclusão de cada etapa:

- a) estágio inicial: análise minuciosa das demandas do mercado e da concorrência para determinar se há necessidade de incorporar um novo produto ao nosso portfólio;
- b) portão 1: Análise Quinzenal de Portfólio - O objetivo é alcançar um consenso sobre o potencial de sucesso do produto apresentado e, de forma colaborativa, tomar a decisão de prosseguir com o seu desenvolvimento;
- c) estágio 1 e 2: procedimento de registro abrangente do produto nas plataformas internas da empresa, seguido pelo teste rigoroso para avaliar o desempenho do produto;
- d) portão 3: verificação do cadastramento do produto e da inclusão do mesmo no portfólio;
- e) estágio 3: criação do *Product Standard* (PS) na qual todas as especificações técnicas necessárias para a correta importação do produto são documentadas e delineadas, garantindo total conformidade com as solicitações;
- f) portão 4: avaliação da PS realizada pela equipe de desenvolvimento de produtos, que emite sua avaliação, podendo rejeitar a tarefa e fornecer feedback sobre as correções necessárias na documentação ou aprovar a tarefa para avançar para a próxima fase do processo;
- g) estágio 4: nesta etapa, é iniciado um subprocesso para desenvolver a arte da embalagem, envolvendo a colaboração entre as equipes de marketing e desenvolvimento de produtos, assegurando que o produto esteja em conformidade com os padrões da marca Friven adotada;
- h) portão 5: envolve uma reunião interna com a participação do diretor da empresa e os responsáveis pela implementação da marca na embalagem, com o propósito de aprovar a mesma, passando por um processo de avaliação e aprovação;
- i) estágio 5: este estágio é um processo exclusivamente conduzido pelo departamento de desenvolvimento de produtos, encarregado de atualizar o PS incorporando a arte proposta pela equipe de marketing na fase anterior, além de iniciar as

negociações para a customização dos produtos importados com seus respectivos fornecedores e lançamento dele no mercado;

- j) portão 6: monitoramento contínuo do produto no mercado após seu lançamento, avaliando constantemente seu desempenho e aceitação.

Em última instância, quando um projeto é categorizado como apresentando um baixo nível de risco, ele seguirá uma abordagem de Fluxo Rápido. Essa variante simplificada implica na combinação dos estágios 4 e 5 e portão 5 e 6, além da exclusão dos estágios 1 e 2, juntamente com o portão 3. O APÊNDICE C ilustra essas decisões aos quais foram tomadas após uma análise criteriosa, uma vez que esses estágios eliminados foram considerados redundantes para o processo em questão.

Este fluxo aborda a implementação da marca Friven, bem como as atualizações técnicas do produto e sua arte. A seguir, forneceremos uma descrição detalhada do fluxo rápido, estruturado de forma sequencial. Após a finalização de cada fase:

- a) estágio inicial: realização de uma análise detalhada das exigências do mercado e da competição para avaliar se há a necessidade de introduzir um produto com a nova marca Friven no mercado;
- b) portão 1: trata-se de uma reunião dos departamentos de desenvolvimento de produto e marketing para avaliar sobre o produto que está em pauta;
- c) estágio 3: neste processo, a equipe de desenvolvimento de produto elabora o design da face de corte da embalagem, à qual o produto importado será anexado. Posteriormente, essa etapa é encaminhada ao departamento de marketing, que será responsável por incorporar a marca Friven à embalagem;
- d) portão 4: verificação da arte finalizada da embalagem, realizada pelo departamento de marketing, é revisada pelo departamento de produto, que se concentra nas descrições técnicas incorporadas. Além disso, a avaliação final é conduzida pelo Diretor da empresa, que autoriza a importação do produto após a aprovação;
- e) estágio 4 e 5: nesta etapa, ocorre a negociação da importação do produto com base nas especificações técnicas definidas pelas equipes mencionadas. Posteriormente, ocorre o lançamento do produto;
- f) portão 5 e 6: realização de um acompanhamento constante do produto, tanto durante o processo de importação quanto no mercado após o seu lançamento, com avaliações contínuas do seu desempenho e aceitação.

Os modelos propostos incorporam estágios, portões e tarefas, juntamente com os requisitos que os compõem. No entanto, é importante salientar que este é um método altamente

flexível e adaptável. Portanto, é sugerida a possibilidade de não execução de certas tarefas dentro do modelo, desde que isso seja feito de maneira estratégica, a fim de evitar perdas decorrentes da não execução. Além disso, dada a natureza altamente dinâmica dos projetos, é provável que haja a necessidade comum de adicionar tarefas aos estágios ou requisitos aos portões ao longo do tempo.

A Refrigeração Tipi está em um período de integração da plataforma Teamcenter, a qual o Grupo Soprano tem usado ao longo dos anos. Esse movimento visa aprimorar os processos de trabalho e fortalecer o banco de dados, melhorando a eficiência das operações diárias. O software Teamcenter será o centro de organização de todos os fluxos de trabalho, oferecendo recursos como a abertura de registros por meio de chamados e notificações aos departamentos responsáveis por tarefas específicas. Além disso, ele possui funcionalidades gerenciais que registram todas as ações realizadas e calculam o tempo dedicado a cada uma delas.

Essa nova adição permitirá a otimização e a inclusão dos fluxos desenvolvidos neste projeto, tornando o PDP da Refrigeração Tipi, juntamente com a marca Friven, ainda mais robusto. Isso possibilitará notificações automáticas, garantindo que os usuários sigam todas as etapas e executem todas as tarefas propostas pelo fluxo de trabalho de forma eficaz.

4.1.2 Aplicação do Método

Um dos objetivos específicos delineados neste estudo é a avaliação dos potenciais impactos que podem surgir no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) da Refrigeração TIPI ao passar por uma reestruturação. Para alcançar esse objetivo, pretende-se implementar o modelo que foi desenvolvido no desenvolvimento de um produto específico. Nesse contexto, optou-se por aplicar o modelo ao projeto de uma bomba de vácuo que recentemente passou por uma análise de oportunidade de lançamento no mercado. Esse projeto seguiu o método convencionalmente praticado pela empresa. A escolha deste projeto se deu devido ao mesmo ter sido finalizado recentemente, logo, os resultados são conhecidos e os dados facilmente obtidos. O produto em análise é um novo acréscimo ao portfólio da Tipi.

Além disso, ele pertence a uma categoria comum no mercado, caracterizada por uma competição acirrada. Os principais objetivos que serão atingidos por meio da aplicação deste método a este produto incluem: padronização do produto, implementação da marca, redução de custos, inclusão de novo modelo de bomba. A proposta consiste em simular a condução deste projeto por meio do modelo *Stage-Gates* desenvolvido neste estudo, com o objetivo de

identificar as principais disparidades e os resultados obtidos pelo método proposto em comparação com o método convencional.

Inicialmente, seguindo o fluxo do modelo proposto, houve o preenchimento da matriz orientativa de fluxo de trabalho, contendo todas as informações sugeridas no formulário. Estas informações foram submetidas a matriz de direcionamento de nível de risco e classificada como nível completo, ao qual contém cinco estágios e seis portões. Desde o início, é possível observar que, após uma análise da concorrência e do mercado, é viável incorporar o produto proposto ao portfólio da empresa. Isso envolve a avaliação do preço do produto a ser importado, garantindo que ele seja competitivo em relação ao mercado. Essa meta não foi identificada no processo tradicional de Desenvolvimento de Produtos da Tipi. As reduções planejadas, que envolveram uma colaboração entre o departamento de produto e a equipe de vendas, foram eficazes em tornar o produto competitivo em relação aos principais concorrentes.

Após a análise minuciosa e a avaliação dos valores a serem incorporados ao produto, constatou-se, por meio do cálculo de *Payback*,¹⁵ que o produto se revela uma escolha financeiramente viável. O período de recuperação do investimento situa-se na faixa de seis meses a um ano. Em decorrência disso, foi estabelecida uma comunicação interna entre a equipe de desenvolvimento de produtos e o departamento de contabilidade e fiscal. O propósito foi determinar a maneira mais adequada de cadastrar o produto de forma que este se torne apto para importação.

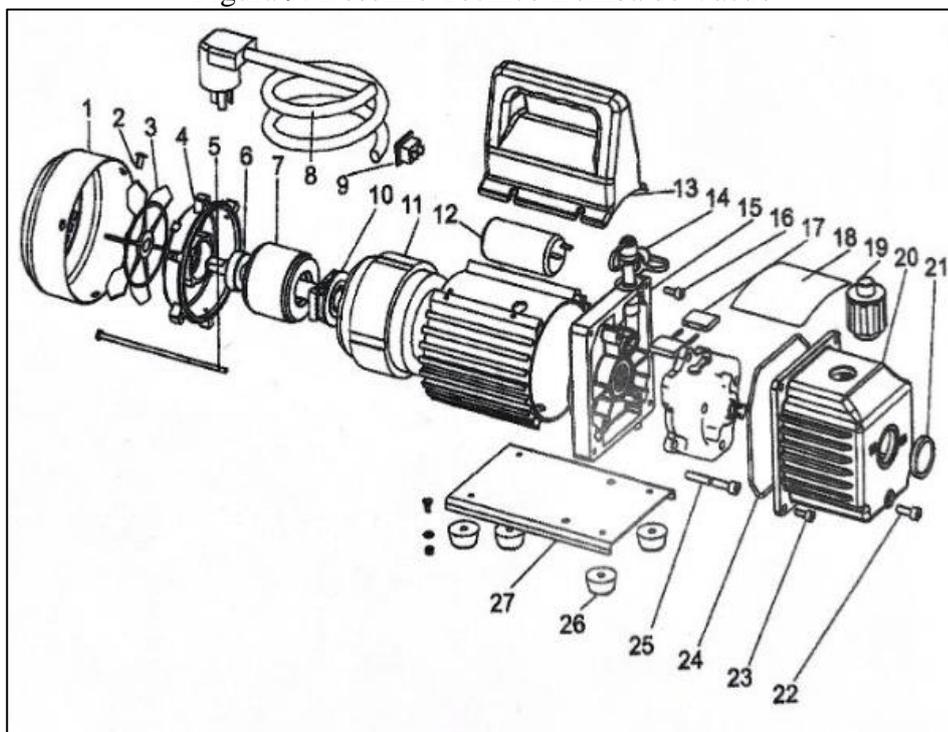
Esse processo, que antes era moroso devido à troca de e-mails, tornou-se eficiente graças à implementação do Teamcenter e do fluxo de trabalho. Esse sistema emite notificações automáticas para o departamento responsável pela tarefa a ser realizada, otimizando consideravelmente o procedimento. Prosseguindo com o fluxo, foi efetuada uma solicitação ao fornecedor para obter uma amostra do produto, possibilitando uma avaliação detalhada de sua qualidade. Após a conclusão dessa etapa, a equipe de desenvolvimento de produtos inicia o processo de documentação técnica. Isso envolve a criação de desenhos 3D e 2D, contendo informações essenciais sobre a embalagem, cor do produto, a incorporação da marca e outras especificações cruciais para a correta importação do item.

Esse procedimento tornou-se viável graças à utilização do fluxo de trabalho e da nova plataforma que integra o programa NX Cad, simplificando o processo de criação e documentação técnica, resultando em maior eficiência e precisão. A Figura 9 apresenta um exemplo da bomba de vácuo expandida que está sendo desenvolvida para ser encaminhada ao

¹⁵ Retorno – tradução nossa.

fornecedor, juntamente com as especificações correspondentes. Cada número, na Figura 9, é acompanhado de uma legenda e uma descrição que detalham os componentes que compõem o produto.

Figura 9: Desenho Técnico Bomba de Vácuo



Fonte: Autor (2023).

Após as definições técnicas, a etapa de desenvolvimento da nova marca da empresa na embalagem e no produto foi realizada de maneira eficiente, graças ao uso deste recurso. Ele não apenas funcionou como um banco de dados para revisar artes e embalagens, mas também como uma ferramenta de colaboração, permitindo que todos os envolvidos se reunissem para revisar e aprovar o projeto da melhor forma possível para a empresa. Definida a marca, seguiu-se a negociação com o fornecedor. Houve a troca de e-mails para elaborar um pedido que beneficiasse ambas as partes, contemplando tanto a quantidade mínima necessária para a personalização e importação, quanto a quantidade demandada pela empresa, levando em consideração a gestão de estoque e a demanda.

Por último, o processo de importação e lançamento do produto foi automatizado, eliminando a necessidade de trocas de e-mails. Agora, as atualizações são fornecidas de forma automática por meio do fluxo de trabalho. Isso inclui informações desde a quantidade que está sendo importada até a previsão de chegada do produto ao mercado, juntamente com os planos de divulgação tanto no site quanto para os clientes relevantes ao longo dos anos. Esse

aprimoramento também se estende ao acompanhamento do faturamento da empresa, simplificando significativamente todo o processo.

A definição de estágios com suas tarefas correspondentes e os portões de revisões trouxe uma clareza notável na identificação do *status* de progresso do produto. Além disso, tornou visíveis as tarefas que precisam ser realizadas e o momento apropriado para executá-las. No caso da bomba de vácuo, a transição pelo fluxo proposto ocorreu de maneira natural e sem a necessidade de adaptações significativas. Isso demonstra que o fluxo proposto proporcionou ganhos consideráveis em termos de organização do projeto, resultando principalmente na redução do tempo de execução. Além disso, ele destacou informações cruciais para assegurar a importação adequada do produto, atendendo às necessidades da empresa de forma eficaz.

A Figura 10 representa o produto importado com sucesso, ostentando a marca incorporada. Isso o integra ao portfólio da empresa, apresentando um potencial significativo de faturamento.

Figura 10: Bomba de Vácuo Importada



Fonte: Autor (2023).

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A estrutura do PDP de uma empresa é repleta de desafios, que vão desde a escolha de um método compatível com as necessidades, a cultura e a história da empresa, até o engajamento dos envolvidos no processo mais amplo e a implementação efetiva do novo processo no ambiente de trabalho. O modelo *Stage-Gates* se mostrou altamente acessível e flexível, capaz de se adaptar a uma ampla gama de modelos de negócios. No entanto, como qualquer método, ele possui vantagens e desvantagens. Sob a perspectiva do autor deste trabalho, esses pontos serão apresentados a seguir, divididos em repercussões durante a adaptação do modelo proposto para a empresa e repercussões relacionadas à aplicação prática do modelo no desenvolvimento de produtos, juntamente com a utilização da plataforma Teamcenter.

4.2.1 Repercussão referente a adaptação do modelo proposto

De acordo com Cook (2015), um renomado especialista em gestão de inovação, o modelo *Stage-Gates* demonstra ser altamente versátil e adequado a uma ampla variedade de setores. Um ponto de vantagem ao realizar o estudo apresentado, essa versatilidade coincide com a observação feita pelo autor deste trabalho ao adaptar o modelo da Tipi, pois a estrutura que compreende estágios definidos com tarefas específicas, seguidos por portões para avaliação, proporciona um fluxo de trabalho intuitivo capaz de trazer melhorias consideráveis no processo de desenvolvimento de produtos de qualquer empresa.

Além disso, de acordo com Cook (2015), o modelo *Stage-Gates* oferece flexibilidade para a criação de variações que se ajustam a diferentes níveis de complexidade de projetos, abrangendo desde os mais simples até os mais desafiadores. Essas variações permitiram a criação de três fluxos distintos no PDP da Tipi, abrangendo a maioria dos projetos desenvolvidos pela empresa em questão, demonstrando a capacidade do modelo de se adaptar a diferentes necessidades e contextos.

Após diversas reuniões para ajustar o modelo, enfrentamos desafios na definição de tarefas e responsabilidades, o que pode ser considerado uma limitação do modelo *Stage-Gates*. Essa dificuldade decorre da falta de indicações explícitas de requisitos, o que é compreensível, já que cada empresa possui circunstâncias únicas e é difícil estabelecer requisitos genéricos que se apliquem a todas. No entanto, essa ausência de requisitos genéricos representa uma dificuldade para nossa empresa, especialmente com a chegada da marca Friven, que introduziu um novo conjunto de desafios no processo de desenvolvimento de produtos. Isso gerou conflitos na definição de tarefas, portões e fluxos a serem seguidos. Além disso, ficou evidente a

necessidade de um cronograma sólido para garantir que o fluxo tenha um início e um fim bem definidos, e para assegurar que as atividades sejam concluídas no prazo estipulado.

4.2.2 Repercussão referente a aplicação prática do modelo proposto

Em consonância com as descobertas de outros estudiosos, conforme detalhado na seção 2.2 deste trabalho, é notável destacar os principais pontos positivos que a aplicação prática do modelo no desenvolvimento de produtos oferece. Entre essas vantagens, merece destaque a clareza e a facilidade na identificação do momento apropriado para realizar cada tarefa. Essa clareza tem um impacto positivo na precisão da execução e, como resultado, contribui para o aumento da taxa de sucesso dos projetos.

Além disso, o modelo torna transparente o status do projeto para qualquer profissional da empresa, uma vez que segue um fluxo predefinido. Isso não apenas aprimora a comunicação, mas também facilita o acompanhamento de cada etapa do processo. Também é digno de nota o quão fácil é treinar novos membros em qualquer departamento envolvido no Processo de PDP da empresa. Considerando todos esses aspectos, é plausível afirmar que essas melhorias têm um impacto direto na economia de recursos financeiros ao longo do ciclo de desenvolvimento de produtos.

Como acontece em qualquer processo de mudança, a implementação do novo *software* para o desenvolvimento de tarefas encontrou uma resistência inicial, sendo considerado uma desvantagem. Sua utilização eficaz só se tornou possível após treinamentos direcionados para os usuários responsáveis, ministrados pelo autor, o organizador dos fluxos. Isso representa uma mudança cultural que requer o engajamento de todas as equipes para alcançar com êxito a implementação do modelo proposto. Por exemplo, o setor de Marketing, responsável por integrar a marca nos produtos, precisa intensificar sua pesquisa de mercado para garantir que os produtos se destaquem visualmente e contribuam para o aumento do faturamento da empresa.

A colaboração entre as equipes de vendas e engenharia se torna essencial para o desenvolvimento de novos produtos, aprimorando suas análises de concorrência e mercado, a fim de contribuir para um início mais assertivo dos processos. A equipe de contabilidade, fiscal e administrativa também desempenha um papel fundamental nesse processo, agregando rapidamente com suas operações e garantindo que as operações sejam eficientes e estejam em conformidade com as normas legais e financeiras. Esse envolvimento colaborativo entre equipes é vital para o sucesso da implementação do novo modelo de desenvolvimento de produtos.

CONCLUSÃO

O objetivo primordial deste trabalho consistiu em apresentar um novo fluxo de desenvolvimento de produtos para a empresa Refrigeração Tipi. Essa iniciativa buscou aprimorar a estrutura do processo, alinhando-a de maneira mais adequada às constantes implementações de marca própria e lançamentos que a empresa estava realizando. Em vista desse contexto dinâmico, tornou-se imperativo organizar o Processo de Desenvolvimento de produtos (PDP) com o intuito de otimizar o tempo de execução dos processos e melhorar a precisão das operações, promovendo uma maior integração entre os responsáveis e a equipe como um todo. Após a avaliação de diversos modelos de PDP encontrados na literatura, foi selecionado o modelo *Stage-Gates* desenvolvido e aperfeiçoado por Robert G. Cooper. Essa escolha foi feita devido à sua flexibilidade e adaptabilidade, que o tornam particularmente adequado para o cenário da empresa.

A abordagem do modelo, conforme definida pelo próprio autor, revelou-se altamente flexível e acessível ao contexto da Tipi. Nesse sentido, a adaptação desse modelo resultou na criação de três variações de fluxos, adaptadas aos diferentes níveis de risco associados a cada projeto. Um modelo abrangente foi desenvolvido para projetos de alto risco, um intermediário para aqueles com riscos moderados e um modelo mais ágil para projetos mais simples ou alterações de produtos. A implementação do fluxo desenvolvido neste trabalho foi colocada em prática por meio do desenvolvimento de uma bomba de vácuo. Ficou evidente que, ao empregar o método personalizado de *Stage-Gates*, o PDP ganhou em organização, precisão, celeridade e interação entre as equipes.

Conforme mencionado por Cooper (2008), o modelo *Stage-Gates* propõe uma estrutura que envolve etapas sequenciais, seguidas por portões que validam as tarefas realizadas em cada etapa. Com base nesse conceito e alinhado aos objetivos específicos deste trabalho, que visavam criar etapas e estabelecer estágios para validar essas etapas, foram desenvolvidos três conjuntos de modelos com estágios e portões distintos. O primeiro deles é o modelo completo, que consiste em um estágio inicial, comum a todos os três modelos, seguido por cinco estágios adicionais e seis portões de decisão. Esse modelo é destinado a projetos de alta complexidade. O segundo modelo, denominado intermediário, atende a projetos com um nível médio de risco, como projetos de expansão de linha ou projetos de complexidade intermediária. Este modelo é uma adaptação do modelo completo e inclui a combinação dos estágios 1 e 2, a eliminação do portão 2 e a redução de tarefas redundantes resultantes do agrupamento de estágios. O terceiro modelo, conhecido como rápido, exclui os estágios 1 e 2, elimina os portões

3 e implica na combinação dos estágios 4 e 5, juntamente com os portões 5 e 6. Esse modelo é indicado para projetos mais simples, de baixo grau de risco. Cada um desses modelos foi projetado para atender às necessidades específicas de diferentes tipos de projetos, proporcionando uma estrutura apropriada de estágios e portões para validar o desenvolvimento das etapas do processo.

Uma vez que foram criadas variações do modelo completo para o PDP da Tipi, tornou-se necessário desenvolver uma ferramenta que direcionasse cada projeto para a variação de fluxo mais adequada. Para alcançar esse objetivo, foi elaborada uma matriz que auxilia na tomada de decisão. Essa ferramenta avalia diversos requisitos que estão diretamente relacionados ao nível de risco de cada projeto e, com base em uma faixa de pontuação, direciona o projeto, na fase inicial, para o fluxo completo, intermediário ou rápido. Essa matriz representa uma abordagem eficaz para a classificação e alocação de projetos de acordo com suas características e necessidades específicas.

Para analisar os possíveis impactos da utilização do modelo de PDP elaborado neste trabalho, optou-se por aplicar o método em um projeto específico: uma bomba de vácuo. Este produto havia sido recentemente concluído da forma tradicional praticada na Tipi, o que proporcionou resultados conhecidos e permitiu uma comparação direta entre o método de PDP atual da empresa em estudo e o método proposto neste trabalho.

Foi observado que o método proposto não apenas organizou os projetos de forma sequencial, tornando as informações mais acessíveis a todos os envolvidos no PDP, mas também demonstrou eficiência. Isso se deve ao fato de que em cada portão, os dados provenientes do estágio anterior são analisados de maneira minuciosa, impedindo que o projeto avance sem que todas as condições estejam plenamente atendidas. Essas características conferem ao método vantagens significativas, especialmente do ponto de vista financeiro e de marketing. Antes de ocorrerem investimentos substanciais, análises criteriosas são realizadas, permitindo que os gerentes tomem decisões mais assertivas e evitem desperdícios de recursos.

A Refrigeração Tipi enfrentou e continua a enfrentar um grande desafio prático e inovador devido à alta demanda resultante da implementação de sua marca própria no mercado. O método proposto desempenhou um papel fundamental ao permitir que os produtos fossem desenvolvidos com eficácia e excelência, tornando-os atrativos aos olhos do mercado e impulsionando o aumento de seu faturamento. Esse desafio prático está alinhado com a necessidade de manter a competitividade e o sucesso da empresa diante das demandas do mercado. A adoção do software tem se tornado cada vez mais enraizada na cultura da empresa, tornando-o indispensável para suas atividades cotidianas. Após o lançamento de seus produtos

no portfólio, a empresa ganha a capacidade de organizar diversos Pontos de Venda (PDV) para exibir seus produtos nas lojas, o que, por sua vez, contribui para o aprimoramento do processo de *Trade Marketing*. Isso evidencia a importância da tecnologia no suporte às operações da empresa e na expansão de sua presença no mercado.

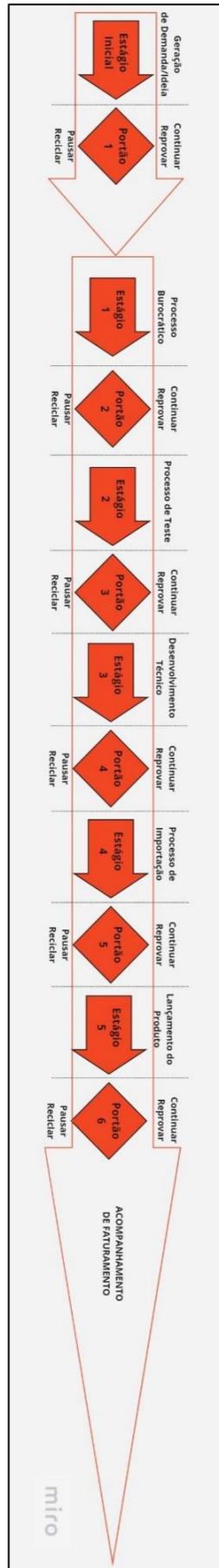
REFERÊNCIAS

- BORGES, M. F. C.; RODRIGUES, F. C. P. **Desenvolvimento de produto: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BOZTEPE, S. *Toward a framework of product development for global markets: a user-value-based approach*. Springer, 2007.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*. Harvard Business Press, 1991.
- COOK, M. J. Versatilidade do Modelo de *Stage-Gates*: um Estudo de Caso na Gestão de Inovação. **Revista de Gestão de Projetos**, v. 10, n. 3, p. 45-58, 2015.
- COOPER, R. G. *Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process - Update, What's New, and NexGen Systems*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 36, n. 2, p. 124-138, 2019.
- COOPER, R. G. *Stage-gate systems: A new tool for managing new products*. **Business Horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1999. Doi: 10.1016/0007-6813(90)90058-5.
- COOPER, R. G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Basic Books, 1993.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. **Product Innovation and Technology Strategy**. Product Development Institute, 2002.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. *Optimizing the stage-gate process: What best-practice companies do II*. **Research-Technology Management**, v. 44, n. 2, p. 45-57, 2001.
- EDGETT, S. J.; COOPER, R. G. *The Critical Success Factors in the Stage-Gate Process*. **Research Technology Management**, v. 35, n. 3, p. 40-49, 1992.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
- MCGRATH, R. G.; MACMILLAN, I. C. *Assessing technology projects using external experts*. **Research Technology Management**, v. 38, n. 5, p. 47-54, 1995.
- MUGGE, P. **The Elegant Solution: Toyota's Formula for Mastering Innovation**. McGraw-Hill Education, 2012.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHAUS, G.; GROTE, K. **Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficiente de produtos**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- RIES, E. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. Crown Publishing Group, 2011.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

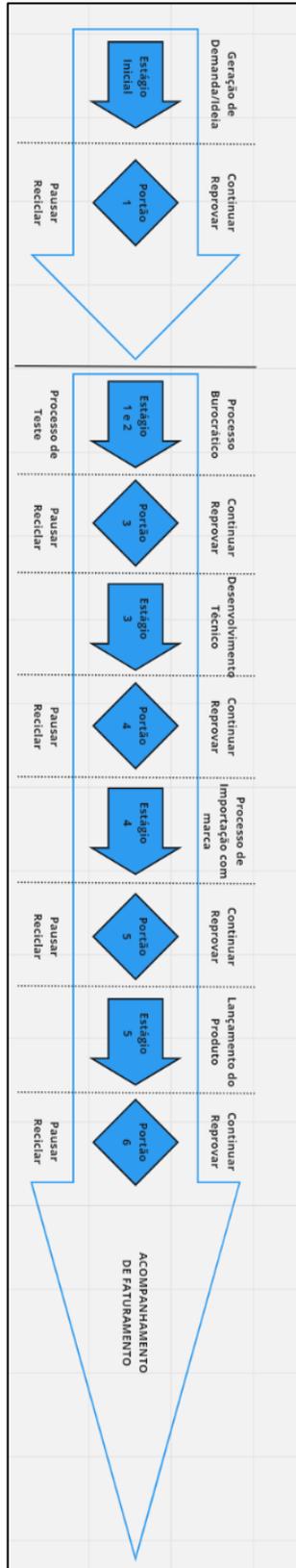
SILVA, C. E. S. Método para avaliação do desempenho do processo de desenvolvimento de produto. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2001.

SMITH, R. P.; REINERTSEN, D. G. *Structuring product development processes. International Journal of Production Economics*, v. 62, n. 1-2, p. 165-179, 1999.

APÊNDICE A – FLUXO COMPLETO



APÊNDICE B – FLUXO INTERMEDIÁRIO



APÊNDICE C – FLUXO RÁPIDO

