



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

PEDRO PAULO DE SOUZA JÚNIOR

**APLICAÇÃO DE MODELO ADAPTADO PARA DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO EM EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS**

FORTALEZA

2019

PEDRO PAULO DE SOUZA JÚNIOR

APLICAÇÃO DE MODELO ADAPTADO PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
EM EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Monografia submetida à Coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Alysson Andrade Amorim.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

-
- S234a Souza Júnior, Pedro Paulo de.
Aplicação de Modelo Adaptado para Desenvolvimento de Produto em Empresa do Setor de Alimentos / Pedro Paulo de Souza Júnior. – 2019.
77 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Me. Alysson Andrade Amorim.
1. Processo de Desenvolvimento de Produtos. 2. Indústria Alimentícia. 3. Pesquisa e Desenvolvimento. I. Título.

CDD 658.5

PEDRO PAULO DE SOUZA JÚNIOR

APLICAÇÃO DE MODELO ADAPTADO PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
EM EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Monografia submetida à Coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica

Aprovada em: 25/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Alysson Andrade Amorim (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Belo Torres
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Morgana Baratta Monteiro de Melo Nunes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Aldenora e João.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as graças concedidas em minha vida.

Aos meus pais, Aldenora e João, e a minha irmã, Monara, que sempre me deram todo o apoio, amor e carinho necessário para que meus objetivos fossem alcançados.

Aos meus primos, Isac, Alex Júnior, e Mariana, pela amizade e parceria de todos esses anos.

Aos meus tios, Suely, Kenne, Tidão, Conceição e Zim, pelo amparo e pelas motivações durante esta trajetória.

Aos meus outros familiares, por sempre acreditarem no meu potencial.

Aos meus amigos e irmãos da Comunidade Católica Shalom, em especial Ivna, Igor, Natália, e ao Grupo Rahamim, pelo apoio, amizade, e formação em tantos momentos decisivos nos últimos anos.

Aos meus grandes amigos, Caio e Daniel, pela parceria de longa data e pelos inúmeros incentivos ao longo desta graduação.

A todos os meus colegas da Engenharia de Produção, em especial aos meus queridos amigos Maycon, Giovanna, e Renata, presentes em muitos momentos, dos mais descontraídos aos mais desafiadores, durante todo este percurso.

A minha namorada, Sabrina, por todo o amor e apoio durante a execução deste trabalho.

A todos os professores do departamento de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará, em especial ao meu orientador, Alysson Amorim, e ao tutor do PET Produção, Heráclito Jaguaribe.

Aos profissionais e amigos das empresas que tive a oportunidade de estagiar, por servirem de exemplo em muitos momentos.

“Realize quanto puder, tão bem quanto for capaz.”

São Francisco de Sales

RESUMO

Para se manter em um mercado altamente competitivo, é necessário que as empresas invistam em inovação. O investimento em inovação tecnológica na indústria alimentícia garante a permanência e o aumento da parcela do mercado consumidor, que está cada vez mais exigente. O presente trabalho tem como objetivo aplicar um modelo referencial adaptado de PDP em uma empresa do setor de alimentos, de forma a analisar os resultados do projeto de desenvolvimento de um novo produto. Trata-se do desenvolvimento de um novo alimento, de forma a compor uma linha de produtos com maior valor agregado, conforme alinhado no planejamento estratégico em vigência na empresa. A estrutura do trabalho compreendeu as fases de caracterização do produto, seleção do modelo teórico, adaptação do modelo escolhido, aplicação do modelo adaptado de desenvolvimento de produto, e o levantamento de resultados provenientes da aplicação do modelo. Por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa, esta pesquisa aplicada proporcionou a geração de conhecimento e o surgimento de ideias para desenvolvimento ou alteração de produtos. Já para a descrição das características deste estudo de caso, utilizou-se métodos bibliográficos e documentais. Após a aplicação de todas as etapas do projeto, verificou-se que ele foi bem aceito no mercado, visto que seu faturamento se manteve crescente ao longo do tempo, chegando a 14,3% do total faturado pela empresa em abril de 2019. O produto gerou ainda uma percepção positiva ao cliente, uma vez que o número de devoluções do produto ligados a este aspecto representou apenas 5,26% do total de devoluções. O aumento do grau de segurança da informação proporcionou maior confiabilidade e controle do fluxo do desenvolvimento. Já a padronização de processos garantiu normatização e maior organização às atividades de trabalho, aumentando a produtividade dos envolvidos. A partir disso, foi possível concluir que os resultados foram satisfatórios e o modelo é aplicável à empresa.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos. Indústria Alimentícia. Pesquisa e Desenvolvimento.

ABSTRACT

To stay in a highly competitive market, companies need to invest in innovation. The investment in technological innovation in the food industry guarantees the permanence and increase of the portion of the consumer market, which is increasingly demanding. The present work has the objective of apply a referential model adapted from PDP in a company of the food sector, in order to analyze the results of the Project of development of a new product. It is the development of a new food, in order to compose a line of products with greater added value, as aligned in the strategic planning in force in the company. The structure of the work included the phases of product characterization, selection of the theoretical model, adaptation of the chosen model, application of the adapted model of product development, and the survey of results from the application of the model. Through a quantitative and qualitative approach, this applied research provided the generation of knowledge and the emergence of ideas for development or alteration of products. For the description of the characteristics of this case study, we used bibliographic and documentary methods. After the implementation of all stages of the project, it was verified that it was well accepted in the market, since its revenues continued to grow over time, reaching 14.3% of the total billed by the company in April 2019. The product generated a positive perception to the customer, since the number of returns of the product related to this aspect represented only 5.26% of the total returns. Increasing the degree of information security provided greater reliability and control of the flow of development. On the other hand, standardization of processes ensured standardization and increased organization of work activities, increasing the productivity of those involved. From this, it was possible to conclude that the results were satisfactory and the model is applicable to the company.

Keywords: Product Development Process. Food Industry. Research and Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Classificação do PDP com base no grau de inovação	22
Figura 2	– Modelo Referencial de Fuller <i>et al</i> para a Indústria de Alimentos	25
Figura 3	– Modelo Referencial de Rozenfeld <i>et al</i>	30
Figura 4	– Ferramenta <i>Stage Gates</i>	33
Figura 5	– Fluxo de P&D	35
Figura 6	– Etapas do Estudo de Caso	38
Figura 7	– Identificação dos objetivos estratégicos da empresa	45
Figura 8	– Processo de Produção da Calabresa	53
Figura 9	– Sistema de Chamados utilizado para segurança da informação	58
Figura 10	– Abertura do Chamado de Desenvolvimento de Novo Produto	58
Figura 11	– Tela de Resumo de Chamados	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Aumento da representatividade do novo produto no mercado	63
Gráfico 2 – Volume faturado após o lançamento do produto no mercado	64
Gráfico 3 – Motivos de devolução após o lançamento do produto	65
Gráfico 4 – Participação relativa dos motivos de devolução	6

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos tipos de PDP	23
Quadro 2 – Análise das fases, atividades e tarefas do modelo de Rudolph <i>et al</i>	27
Quadro 3 – Análise das fases do Modelo Referencial de Earle <i>et al</i>	29
Quadro 4 – Etapas do Modelo Referencial de Rozenfeld <i>et al</i>	31
Quadro 5 – Entregas aos clientes e consumidores finais	34
Quadro 6 – Identificação de etapas dos modelos referenciais de PDP	41
Quadro 7 – Comparação das fases do modelo teórico com o modelo da empresa	43
Quadro 8 – Cronograma do Projeto	47
Quadro 9 – Requisitos dos Clientes e do Produto	51
Quadro 10 – Especificações-meta do Projeto	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Preço padrão dos insumos utilizados	48
Tabela 2 – Custo de Matéria-Prima para produção do produto padrão	49
Tabela 3 – Custo de Matéria-Prima para produção do produto com reduzido teor de gordura	49
Tabela 4 – Composição Padrão da Calabresa	56
Tabela 5 – Composição da Calabresa com reduzido teor de gordura	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIA	Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação
BSC	<i>Balanced ScoreCard</i>
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
TtM	<i>Time-to-Market</i>
ADAGRI	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1.	Contextualização	14
1.2.	Objetivos	15
<i>1.2.1.</i>	<i>Objetivo geral</i>	15
<i>1.2.2.</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	15
1.3.	Justificativa	16
1.4.	Metodologia	17
1.5.	Estrutura do Trabalho	18
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1.	Inovação	19
<i>2.1.1.</i>	<i>Inovação Tecnológica</i>	19
<i>2.1.2.</i>	<i>Classificações de Inovação sob a ótica de produto</i>	20
2.2.	Processo de Desenvolvimento de Produto	21
<i>2.2.1.</i>	<i>Características do PDP</i>	21
<i>2.2.2.</i>	<i>Tipos de Processo de Desenvolvimento de Produto</i>	22
<i>2.2.3.</i>	<i>PDP de Produtos Alimentícios</i>	23
2.3.	Modelos do Processo de Desenvolvimento de Produto	24
<i>2.3.1.</i>	<i>Modelo Referencial de Fuller et al (1994)</i>	24
<i>2.3.2.</i>	<i>Modelo Referencial de Rudolph et al (1995)</i>	26
<i>2.3.3.</i>	<i>Modelo Referencial de Earle et al (1997)</i>	28
<i>2.3.4.</i>	<i>Modelo Referencial de Rozenfeld et al (2006)</i>	30
2.4.	Ferramentas de Apoio ao PDP	32
2.5.	Ferramenta Stage Gates – Marcos de Aprovação do PDP	33
3.	ESTUDO DE CASO	34
3.1.	Caracterização da Empresa	34
<i>3.1.1.</i>	<i>Caracterização do setor de P&D da empresa em análise</i>	35
3.2.	Modelo proposto para o estudo de caso	37
<i>3.2.1.</i>	<i>Etapa 1: Caracterização do Produto</i>	38
<i>3.2.2.</i>	<i>Etapa 2: Seleção do Modelo Teórico</i>	38
<i>3.2.3.</i>	<i>Etapa 3: Adaptação do Modelo Teórico</i>	39
<i>3.2.4.</i>	<i>Etapa 4: Aplicação do modelo adaptado de desenvolvimento de produto</i>	39

3.2.5.	<i>Etapa 5: Resultados provenientes da aplicação do modelo</i>	39
3.3.	Aplicação do Modelo Proposto	39
3.3.1	<i>Etapa 1: Caracterização do Produto</i>	39
3.3.2.	<i>Etapa 2: Seleção do Modelo Teórico</i>	41
3.3.3.	<i>Etapa 3: Adaptação do Modelo Teórico</i>	42
3.3.4.	<i>Etapa 4: Aplicação do modelo adaptado de desenvolvimento de produto</i>	44
3.3.4.1	<i>Pré-Desenvolvimento</i>	46
3.3.4.2	<i>Desenvolvimento</i>	50
3.3.4.3	<i>Pós-Desenvolvimento</i>	62
3.3.5.	<i>Etapa 5: Resultados provenientes da aplicação do modelo</i>	63
3.4.	Considerações Finais	68
4.	CONCLUSÃO	70
	REFERÊNCIAS	71

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Em um mundo cada vez mais globalizado, a necessidade de inovação em produtos e processos de produção e o melhoramento dos já existentes são de fundamental importância para as empresas, visto que os consumidores estão cada vez mais atentos à aparência, qualidade e valores pagos pelos produtos.

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006), o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é um processo-chave das empresas que pretendem competir por meio de novos produtos, buscando liderança tecnológica. Para se obter melhores resultados, é necessário que os esforços da empresa se direcionem para a produção a custos mais baixos, vendas em grandes quantidades, e o desenvolvimento em tempo hábil para aproveitar as oportunidades.

Para as empresas de alimentos isso é particularmente válido, pois necessitam estar sempre lançando novos produtos para se manterem a frente da concorrência, cada vez mais acirrada, resultado do aumento da competição mundial pelo mercado consumidor e a diminuição dos recursos e das margens de lucro (KOTLER; ARMSTRONG, 2007).

Segundo Leite (2007), existe uma grande pressão imposta pelo mercado para que se tenha mais agilidade no lançamento de novos modelos. Alcançar este desafio só é possível por meio da adoção de metodologias de gerenciamento de projetos e a informatização de processos.

Este trabalho procura analisar a adaptação de um processo de desenvolvimento de produto em uma empresa do setor de alimentos, tomando como base para isso os modelos referenciais verificados na literatura, de forma a identificar quais as vantagens obtidas com fases e atividades de desenvolvimento de produto alinhadas à teoria e ao segmento de atuação da empresa em estudo.

Visto que o setor de Pesquisa e Desenvolvimento é recente na empresa em análise, e os seus processos ainda não se encontram padronizados, torna-se clara a importância deste estudo de caso, uma vez que proporcionará uma visão direcionada dos processos da área, assim como uma forma mais assertiva de atender a demanda dos consumidores, com menores custos envolvidos.

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

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

Ou seja, como forma de atender às exigências derivadas da velocidade de transformação atualmente, onde é importante que o lançamento de produtos seja efetuado antes da concorrência, é necessário que o processo de desenvolvimento de novos produtos esteja bem estruturado. Para isso, modelos referenciais, como o que será utilizado para a análise realizada neste trabalho, oferecem uma grande ajuda, pois podem reduzir o parâmetro *Time-to-Market* (TtM), que significa o tempo de lançamento do produto no mercado.

Dentro desse contexto, o presente trabalho busca responder a seguinte questão: Quais os resultados derivados da adoção de um modelo adaptado de desenvolvimento de novos produtos em uma empresa do setor de alimentos?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Aplicar um modelo referencial adaptado de PDP em uma empresa do setor de alimentos, de forma a analisar os resultados do projeto de desenvolvimento de um novo produto.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Selecionar e adaptar um modelo referencial para a empresa estudada, tomando como base o planejamento estratégico vigente;
- b) Apresentar o projeto de desenvolvimento de novo produto da área de alimentos com base no modelo adaptado selecionado;
- c) Descrever o desenvolvimento do produto;
- d) Avaliar os resultados derivados da aplicação do modelo adaptado, em termos dos principais indicadores de avaliação de desempenho inerente ao PDP.

1.3. Justificativa

A capacidade de inovação das organizações depende de uma série de fatores, todos eles envolvendo investimentos em recursos. Entretanto, o volume absoluto de investimentos com inovação não implica necessariamente em um desempenho corporativo satisfatório.

A crescente concorrência e a busca por produtos que satisfaçam os consumidores fazem parte da rotina das indústrias de alimentos. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), existem no Brasil 35,6 mil empresas no ramo de alimentos e bebidas, sendo este o setor que mais emprega: 1,6 milhão de funcionários. Segundo o relatório comercial do setor divulgado em 2017, o faturamento nominal do setor cresceu 4,6% em relação a 2016, implicando em um valor de R\$ 642,6 bilhões em 2017. O investimento no setor chegou a R\$ 8,9 bilhões, indicando este como um setor em constante crescimento, e evidenciando a necessidade de ações de pesquisa e desenvolvimento para manter as empresas atuantes neste mercado (ABIA, 2017).

De forma complementar, atualmente a empresa possui uma ampla gama de produtos, que reflete na detenção de 34% do mercado de resfriados no estado do Ceará por apenas uma das marcas comercializadas. Outra característica desta marca é o compromisso de oferecer um produto de qualidade e com frescor em todos os 148 tipos de produtos comercializados.

Para manter uma representatividade deste nível, e obter melhores resultados com o passar do tempo, é necessário que estudos sejam realizados na área de Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos, de forma a garantir a representatividade da empresa no mercado alimentício.

Dentro desse contexto, a necessidade de inclusão de melhorias em termos operacionais ganha destaque. Como exemplo, notou-se que a etapa de cálculo de custos inerentes ao desenvolvimento do novo produto da empresa estava sendo executado ao final de todo o processo de desenvolvimento, gerando margem para reprovação e o conseqüente gasto desnecessário relacionado à produção do lote piloto.

Por fim, no quesito Mercado e Imagem do *Balanced ScoreCard* (BSC) aplicado na empresa no ano vigente, o investimento em novas linhas de produtos com maior valor agregado foi sinalizado como um dos objetivos estratégicos a serem alcançados, devido ao crescente número de projetos de pesquisa e desenvolvimento de produtos reprovados pela diretoria da empresa, indicando, assim, a importância deste trabalho.

1.4. Metodologia

De acordo com Silva e Menezes (2005), pesquisa constitui-se de um conjunto de ações, definidas com o intuito de solucionar algum problema específico, utilizando procedimentos sistemáticos e racionais. As pesquisas podem ser classificadas quanto a sua natureza, forma, objetivos e procedimentos técnicos.

Ainda de acordo com Silva e Menezes (2005), do ponto de vista de sua natureza, a pesquisa aplicada corresponde ao envolvimento de interesses e ocorrências específicas, que tem por objetivo a geração de conhecimentos para aplicação prática e solução de problemas reais.

Quanto à forma ou abordagem do problema, este trabalho classifica-se como uma combinação de pesquisa quantitativa e qualitativa, visto que, segundo Rodrigues (2016), foram necessários traduzir resultados em números para serem analisados, e opiniões de envolvidos para a solução do problema.

Em relação aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois visa “descrever as características de um fenômeno e o estabelecimento de relações entre variáveis” (SILVA;MENEZES, 2005, p.21).

Para Gil (1991), é possível classificar este estudo como pesquisa bibliográfica quanto aos procedimentos técnicos, uma vez que todo o desenvolvimento e abordagens utilizados foram baseados em material já publicado. Pode ser classificada também como Pesquisa documental, já que foram utilizados dados disponibilizados pela empresa que ainda não passaram por um tratamento analítico.

Por último, este trabalho é considerado um estudo de caso, pois objetiva um estudo detalhado, profundo e exaustivo de uma situação (VIANNA, 2001).

1.5. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos para uma melhor abordagem da problemática em estudo, conforme detalhado a seguir:

Capítulo 1: Este é o capítulo introdutório do trabalho, e apresenta ao leitor qual tema será abordado, quais os objetivos, justificativas e metodologias aplicadas no desenvolvimento do mesmo.

Capítulo 2: Este é o capítulo responsável por garantir o embasamento teórico para a compreensão do trabalho. Na revisão bibliográfica deste trabalho, são apresentados os conceitos de inovação tecnológica, processo de desenvolvimento de produto, alguns dos modelos mais relevantes do processo de desenvolvimento de produto, ferramentas de apoio ao PDP na indústria de alimentos, e a ferramenta *Stage Gates* – marcos de aprovação do PDP.

Capítulo 3: Este capítulo descreve uma visão geral da empresa em estudo e do setor de Pesquisa e Desenvolvimento. Além disso, aborda a apresentação do modelo proposto, e a implantação deste modelo adaptado.

Capítulo 4: O quarto capítulo apresenta as conclusões provenientes deste estudo.

Por fim, encontra-se ao final deste trabalho as referências consultadas e utilizadas para a elaboração deste estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo é composto por quatro subcapítulos, os quais abrangerão os conceitos de Inovação, Processo de Desenvolvimento de Produto, Modelos de PDP, e Ferramentas de Apoio de PDP na Indústria de Alimentos.

2.1. Inovação

Inovação tem se tornado um fator determinante para o alto desempenho, sucesso e sobrevivência a longo prazo para organizações. Os processos de geração e execução de ideias tornaram-se uma fonte distinta de vantagem competitiva (ANDERSON; DE DREU; NIJSTAD, 2004).

Dentro desse contexto, inovação pode ser definida como a implementação de um produto (bem ou serviço), novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de negócio, ou um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. (OECD,2005,p.9).

2.1.1. Inovação Tecnológica

Segundo Reis (2004), inovação tecnológica pode ser definida como a aplicação de novos conhecimentos tecnológicos, que resulta em novos produtos, processos ou serviços, ou em melhoria em alguns dos seus atributos, alcançando aceitação no mercado e um aumento na rentabilidade da empresa.

Dentro desse contexto, de acordo com o Manual de Oslo (2005, p. 57)

Inovação de Produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais

Garcia e Calantone (2001) afirmam que pesquisas de diversas áreas convergem para a adoção da definição de inovação de produto como sendo o desenvolvimento e a produção de novos produtos e serviços capazes de obter sucesso comercial. Nota-se que esta definição está fundamentada em dois fatores: viabilidade (técnica e comercial) e novidade.

A primeira dimensão, ligada à viabilidade técnica e comercial, sustenta-se no processo de materialização das invenções em produtos demandados pelo mercado. Esse

processo de conversão de ideias e conceitos em novos produtos e serviços é bastante explorado por pesquisas ligadas ao Processo de Desenvolvimento de Produtos (STEFANOVITZ, 2011).

Já a segunda dimensão (novidade) representa novas ideias, que consistem em novas formas de interpretar situações e resolver problemas. Os conceitos por ela envolvidos vão ao encontro de abordagens que procuram entender os processos organizacionais sob a ótica do recurso conhecimento (GRANT, 1996; NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Gupta (2011) afirma que os principais fatores que motivam o investimento em inovação pelas empresas é a diferenciação de produtos, a economia em escala, e a busca pela liderança do segmento, pois empresas líderes conservam seu poder de mercado na inovação.

De forma complementar, Tigre (2006) afirma que nos países desenvolvidos a principal fonte de aquisição de tecnologia é por meio de P&D, enquanto que no Brasil são utilizadas técnicas majoritariamente imitativas ou dependentes para inovar. Grandes empresas buscam diversificar seus investimentos, de forma a incluir P&D através de licenciamentos e compra de equipamentos e máquinas.

2.1.2. Classificações de inovação sob a ótica de produto

Pela ótica de desenvolvimento de produto, Gatignon e Robertson (1991) classificam a inovação em três categorias:

- a) Inovação Contínua: caracterizada pelo pequeno rompimento dos padrões estabelecidos, com a introdução de um novo produto com mudanças, ao invés do desenvolvimento de um produto completamente novo;
- b) Inovação dinamicamente contínua: abrange um maior rompimento, apesar de não alterar os padrões já existentes. Pode incluir o desenvolvimento de um novo produto ou a alteração de um produto existente;
- c) Inovação descontínua: relacionada à introdução de um produto totalmente novo, resultando em mudanças comportamentais em seus consumidores.

Com relação ao grau, a inovação pode ser classificada em duas categorias:

- a) Inovação incremental: envolve refinamento, aperfeiçoamento, melhoramento e exploração de uma técnica existente. (GATIGNON *et al.*, 2002);
- b) Inovação radical: responsável por interromper uma trajetória tecnológica atual para a entrada de uma nova tecnologia. (DOSI, 1982).

Assim, é possível adaptar a cada organização o modelo de inovação que mais se adapte ao seu contexto, contribuindo para o alcance da vantagem competitiva decorrente do desenvolvimento de novos produtos para determinada parcela do mercado consumidor.

2.2. Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

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

Madureira (2010) afirma que os projetos são o meio gerador de produtos, processos, serviços ou sistemas, utilizados pelas empresas para atingir seus objetivos estratégicos. Levando em consideração que o sucesso das organizações depende do fator lucratividade, o grau de aceitação de seus produtos a preços compensadores é muito importante, e o seu alcance somente será possível pela diferenciação e constante atualização dos produtos comercializados.

Neste cenário, o desenvolvimento de produto se encaixa de forma estratégica no planejamento da empresa (ROZENFELD *et al.*, 2006).

2.2.1. Características do PDP

Segundo Ulrich e Eppinger (2004), um processo genérico de desenvolvimento de produtos é caracterizado por uma sequência de passos, que transformam entradas em saídas. Como características do PDP, pode-se citar garantia da qualidade, coordenação, planejamento, gerenciamento, e melhoria contínua.

Já Kaminski (2000) afirma que o processo de desenvolvimento de produto deve ser visto de uma maneira mais global, contendo as seguintes características: produto final como solução de uma necessidade individual ou coletiva, exequibilidade física, viabilidade econômica, viabilidade financeira, otimização, critério do projeto, resolução de novos problemas que podem surgir no desenvolvimento do projeto por meio de subprojetos, aumento da confiança, custo da certeza indicando que a obtenção de conhecimento sobre o projeto deve corresponder proporcionalmente ao aumento da certeza quanto ao sucesso, e apresentação na forma de documentos, relatórios, desenhos e/ou protótipos.

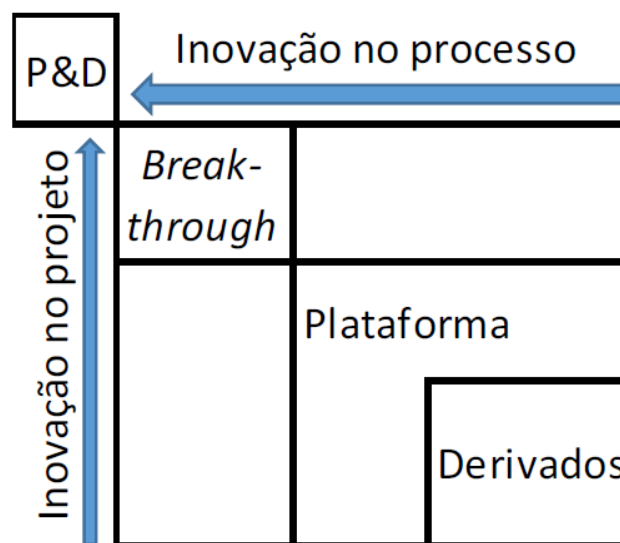
Ainda de acordo com Kaminski (2000), aspectos econômicos, técnicos, financeiros, administrativos, jurídico-legais e de meio ambiente também devem ser levados em consideração.

2.2.2. Tipos de Processo de Desenvolvimento de Produto

A classificação mais comum de PDPs utiliza como critério o nível de inovação do produto em questão, que vai desde projetos radicais que apresentam novos conceitos de produto e processos (*breakthrough*) a projetos incrementais, que são baseados em produtos já existentes, realizando pequenas modificações visando melhoria, redução de custo, entre outros. (CLARK e WHEELWRIGHT, 1993).

Na Figura 1, é possível visualizar a classificação do processo de desenvolvimento de produto de acordo com o autor.

Figura 1 – Classificação de PDP com base no grau de inovação



Fonte: Adaptado de CLARK e WHEELWRIGHT, 1993.

Nota-se que os maiores níveis de inovação no projeto e no processo classificam o PDP como *Breakthrough*. Já a classificação *Derivados* é decorrente dos menores graus de inovação em processo e em projeto. Por fim, a classificação *Plataforma* caracteriza-se por graus de inovação de processo e projeto intermediários.

O Quadro 1 aborda cada um dos tipos de PDP, a nível de inovação (novos conceitos, nova geração de produtos, e novos produtos da família), e de características.

Quadro 1 – Características dos tipos de PDP

Tipo de PDP	Nível de inovação	Características
Breakthrough	Novos conceitos	Modificações radicais no produto Introdução de tecnologias e materiais Inovação no processo de manufatura
Plataforma	Nova geração de produtos	Alterações significativas no produto Não há a introdução de novas tecnologias e materiais
Derivados	Novos produtos da família	Incrementos e melhorias em projetos anteriores Menor uso de recursos

Fonte: Rozenfeld *et al* (2006)

Neste trabalho, o projeto estudado é do tipo Derivado, já que se trata de novos produtos da família, incluindo incrementos e melhorias no projeto anterior e menor uso de recursos.

2.2.3. PDP de Produtos Alimentícios

Na indústria de alimentos, o desenvolvimento de produtos tem sido uma das atividades mais importantes nos últimos 40 anos, e tem progredido gradualmente como uma área de negócio estratégica e de tecnologia avançada. (EARLE; EARLE; ANDERSON, 2001).

Em busca da inovação na indústria de alimentos, a meta é o lançamento de novos produtos no mercado para atender necessidades e gostos dos consumidores, como produtos mais atrativos e saborosos. Com isso, necessita-se uma ampla quantidade e variedade de alimentos, com valor agregado e custo acessível, para atender a demanda do consumidor atual (BRAGANTE, 2014).

Para as empresas deste setor, o PDP deve estar comprometido com a visão estratégica de Qualidade Total do Produto, com as necessidades do consumidor, com o custo de desenvolvimento, manufaturabilidade flexível e com antecipação à concorrência quanto ao lançamento de novos produtos (MIZUTA; TOLEDO, 1999).

Assim, a procura por alimentação saudável, por exemplo, cria oportunidades para inovação, como por exemplo na redução de ingredientes que se desejam reduzir ou evitar o

consumo. A partir disso, nota-se a importância da verificação de tendências e exigências dos consumidores na atualidade.

2.3. Modelos de Processo de Desenvolvimento de Produto

Um modelo de referência de PDP consiste em um conjunto de fases direcionadas ao desenvolvimento de determinado produto. As adaptações realizadas em um modelo específico para que o mesmo se adeque à realidade de uma organização o caracteriza como modelo de referência.

Dentro desse contexto, Bremer e Lenza (2000) apontam a grande competitividade existente nas empresas e enfatizam a necessidade de utilização de modelos de referência para mapear e orientar processos, além de obter um direcionamento à estrutura de processos de negócio.

Conforme Leite (2007), a junção do planejamento do produto mais a engenharia do produto formam a atividade conhecida como Desenvolvimento de Produto. De forma complementar, Beal (2015) afirma que este processo está se transformando, e tende a se tornar cada vez mais ágil devido a incorporação de sistemas informatizados para troca de informações e simulações matemáticas dos produtos.

A seguir, alguns dos modelos de PDP estão apresentados, de forma a proporcionar uma melhor contextualização sobre o tópico.

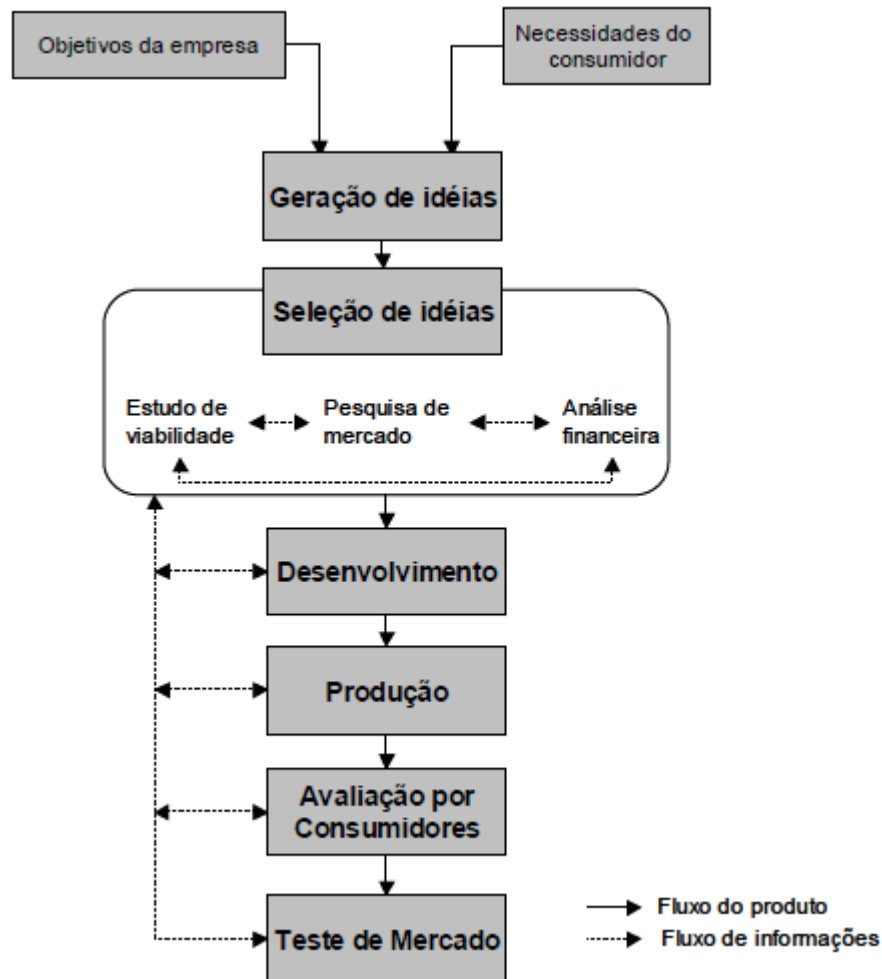
2.3.1. Modelo Referencial de Fuller et al (1994)

O modelo proposto por Fuller *et al* (1994) é composto por 3 macrofases: processo de geração de ideias, processo de desenvolvimento, e o lançamento do produto no mercado. Estas fases podem estar sobrepostas, além de permitirem que um projeto possa retornar fases anteriores para completar um conceito à medida que surgem novas informações.

O modelo estabelecido por Fuller *et al* (1994) indica a necessidade de uma equipe multidisciplinar coordenada por um líder e a importância do fluxo de informações durante o processo. O alinhamento dos objetivos da empresa para auxiliar na geração de ideias e armazenamento em um banco de dados das ideias não utilizadas no momento são vistos como pontos fortes do modelo, mas a restrita indicação de métodos e ferramentas de suporte às atividades do PDP, principalmente na fase de desenvolvimento e pós-desenvolvimento é um ponto de atenção deste modelo (LAIDENS, 2007).

A Figura 2 apresenta o modelo referencial de Fuller *et al* de forma esquemática.

Figura 2 – Modelo Referencial de Fuller *et al* para a Indústria de Alimentos



Fonte: Fuller *et al.*, 1994.

Após a geração de ideias, com base nos objetivos da organização e nas necessidades do consumidor, deve haver uma seleção de ideias, com base em estudos de viabilidade, pesquisas de mercado, e análises financeiras. Logo depois, as etapas de desenvolvimento, produção, avaliação por consumidores e testes de mercado devem ser executadas.

Além disso, é importante destacar que as etapas de produção e realização de testes devem ser executadas após a definição das estratégias dos departamentos, e que conforme as informações são geradas, decisões quanto a continuidade do projeto devem ser tomadas.

2.3.2. Modelo Referencial de Rudolph et al (1995)

O modelo apresentado por Rudolph *et al* (1995), desenvolvido pela empresa Arthur D. Little Inc (ADL), está estruturado nas fases de definição de produto, implementação de produto e introdução do produto. Além disso, este modelo baseia-se em *milestones* – marcos que permitem o monitoramento das metas estabelecidas, a revisão de tarefas posteriores, a antecipação de problemas e a realização de modificações necessárias no PDP.

De acordo com Rudolph *et al* (1995), a definição de produto tem início com o estabelecimento de um plano estratégico baseado em metas empresariais e tecnológicas. Já a segunda etapa da fase é a caracterização das oportunidades e necessidade do mercado.

Ao desenvolver o protótipo, no momento da implementação, são utilizados *benchmarking* e práticas de otimização do produto. Rudolph *et al* (1995) afirma que o *benchmarking* permite a avaliação dos produtos da concorrência e a obtenção de informações.

Por fim, a fase de introdução do produto consiste em introduzir o produto no mercado. Geralmente, os setores de vendas, marketing e financeiro estão a frente desta etapa.

Cada uma das fases, suas atividades, e tarefas são descritas no Quadro 2.

Quadro 2 – Análise das fases, atividades e tarefas do modelo de Rudolph *et al*

Fase	Atividades	Tarefas
1. Definição do Produto	Planejamento Estratégico	Visão da direção da empresa, Posição do Mercado, Ambiente competitivo, barreiras legais, competências-chave, lucratividade meta, etc
	<i>Milestone</i>	
	Avaliação da Oportunidade de Mercado	Definir requerimentos do mercado.
	<i>Milestone</i>	
	Plano de Negócio do Produto	Definir situação do negócio, oportunidades e problemas, objetivos do negócio, estratégias de mercado, designar responsabilidades, definir cronograma, etc.
	<i>Milestone</i>	
	Definição do Produto	Requerimentos dos consumidores, objetivos do negócio, requisitos do produto, e requisitos legais.
<i>Milestone</i>		
2. Implementação do Produto	Desenvolvimento do Protótipo	Atender os objetivos estabelecidos no plano de negócio
	<i>Milestone</i>	
	Estratégia e teste de mercado	Prever intenção da compra
	<i>Milestone</i>	
	Teste piloto e produção	Programa de qualidade total
<i>Milestone</i>		
3. Introdução do Produto	Lançamento do Produto	Iniciar vendas
	<i>Milestone</i>	
	Suporte ao produto	Revisar plano de negócio e informar áreas envolvidas

Fonte: Adaptado de Rudolph *et al.*, 1995.

De forma complementar, Rudolph *et al* (1995) cita as seguintes vantagens de processos com marcos estratégicos: uso de vocabulário comum e específico; desenvolvimento de uma estrutura padrão de saída dos marcos, reduzindo o tempo de projeto; definição de *milestones*, permitindo *benchmarking* interno; e utilização de uma metodologia que proporciona um planejamento mais cauteloso de projeto em termos de orçamentos, programação de tarefas, e alocação de recursos.

2.3.3. Modelo Referencial de Earle et al (1997)

O modelo apresentado por Earle *et al* (1997) está estruturado em quatro fases, apresentadas a seguir: Planejamento e Estratégia do Produto; Geração de ideias e projeto do produto/processo; Produção e estratégia do mercado, garantia de qualidade e comercialização; e Lançamento e acompanhamento do produto. Cada uma das fases produz saídas, que são gerenciadas através de sistemas de decisões que refletem na continuidade ou no cancelamento do PDP aplicado.

O Quadro 3 apresenta as principais características de cada uma das fases, assim como as características e os resultados obtidos pela correta aplicação de cada uma delas.

Quadro 3 – Análise das fases do Modelo Referencial de Earle *et al*

Fase	Características da Fase	Resultados da Fase
1 – Planejamento e Estratégia do Produto	Desenvolvimento da estratégia organizacional	Estratégia de mix de produtos
	Análise do mercado consumidor	Projetos de desenvolvimento específicos
	Análise da concorrência e avanços tecnológicos	
2 – Geração de ideias e projeto do produto/processo	Preparação do projeto	Definição dos objetivos e limitações do projeto
	Criação e seleção de ideias	Conceituação do produto
	Conceituação do produto e projeto	Especificações do projeto
		Fluxograma do processo
3 – Produção e Estratégia do Mercado, garantia da qualidade e comercialização	Testes de produtos	Determinação do produto final
	Análises financeiras	Determinação do mercado alvo
	Estudos de marketing e mix de marketing	Posicionamento e Imagem do produto
4 – Lançamento e acompanhamento do produto	Lançamento do Produto	Projetos de melhoria de processos produtivos e da qualidade do produto
	Estudos da qualidade e eficiência do produto	
	Estudos comportamentais de compra	Melhoria do posicionamento do produto, mercado alvo, e métodos de marketing
	Análise das atitudes dos consumidores	

Fonte: Adaptado de Earle *et al.*, 1997.

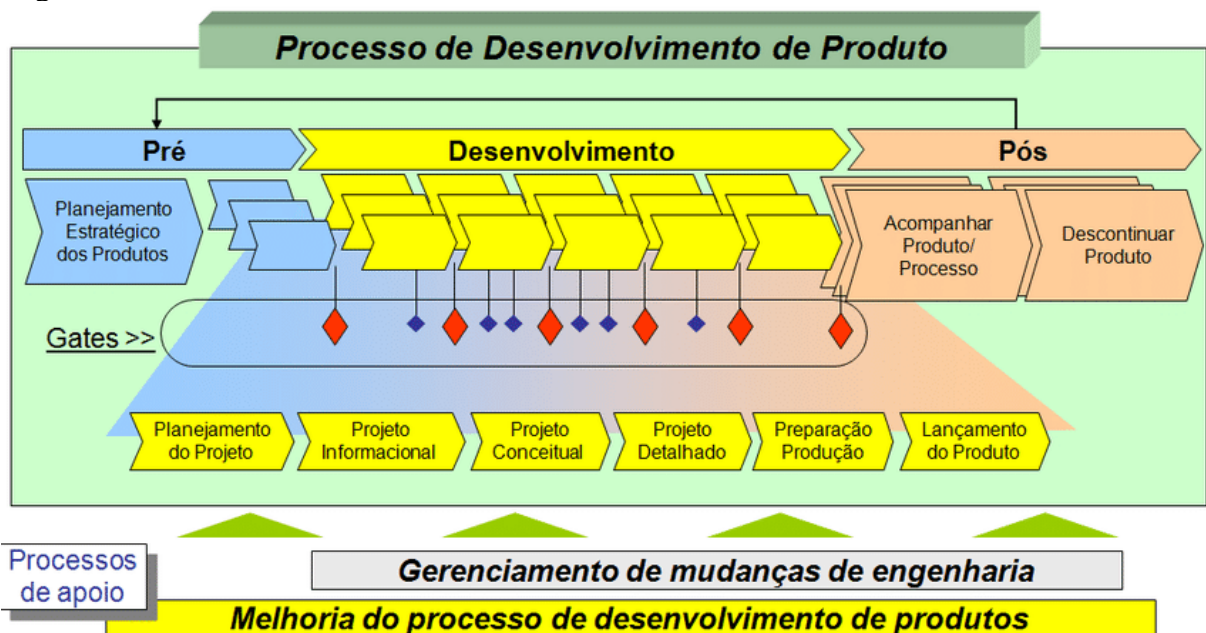
Ao finalizar o desenvolvimento do produto, a empresa deve garantir que este atenderá as necessidades de seu público-alvo. O ciclo se fecha no momento em que a empresa observa novas necessidades no mercado, coletando e posteriormente desenvolvendo ideias para novos produtos e serviços (EARLE, 1997).

2.3.4. Modelo Referencial de Rozenfeld *et al* (2006)

Para Rozenfeld *et al* (2006), PDP pode ser definido como um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes.

Para o autor, o PDP é composto por três macrofases: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento, e pós-desenvolvimento. Cada uma destas fases detalham e especificam atividades dentro do processo, e demandam recursos e tempo para serem realizadas. O modelo proposto por Rozenfeld *et al* (2006) pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Modelo Referencial de Rozenfeld *et al*



Fonte: Rozenfeld *et al.*, 2006.

Cada uma das etapas apresentadas na macrofases é detalhada no Quadro 4.

Quadro 4 – Etapas do Modelo Referencial de Rozenfeld *et al*

Macrofase	Etapas da Macrofase	Descrição da Etapa
1. Pré-desenvolvimento	Planejamento Estratégico de Produtos (PEP)	Estudo do portfólio de produtos da empresa, levando em conta informações de consumidores, tendências tecnológicas e estratégias da empresa. Muitas empresas trabalham essa fase por comitês de produto.
	Planejamento do Projeto	Realização de um planejamento macro do desenvolvimento do portfólio da empresa. É preparado um escopo do projeto e do produto, com atividades, responsabilidades, prazos, orçamentos e recursos.
2. Desenvolvimento	Projeto Informacional	Definição de um conjunto de especificações-meta do produto com os requisitos mínimos que ele deverá atingir para atender as necessidades dos clientes e da empresa. São detalhadas características técnicas do produto, bem como sua viabilidade econômica.
	Projeto Conceitual	Elaboração de soluções para problemas encontrados no projeto, podendo ser aprimoradas por meio da análise de concorrentes por <i>benchmarking</i> ou até mesmo por <i>brainstorming</i> com a equipe de projetistas.
	Projeto Detalhado	Finalização do modelamento e das especificações técnicas do produto, assim como encaminhamento para produção.
	Preparação da Produção	Produção do lote piloto, definição dos processos de produção e manutenção – atividades que visam a obtenção do produto conforme qualidade, requisitos e volume de produção definidos no escopo do projeto.
	Lançamento do Produto	Inserção do produto no mercado, garantindo sua aceitação pelos clientes em potencial. Envolve venda, distribuição, atendimento ao consumidor, assistência técnica e campanhas de marketing.
3. Pós-desenvolvimento	Acompanhamento do produto/processo	Monitoramento do desempenho do produto, identificando pontos de melhoria. Garantia da retirada do produto sem causar impacto ao ambiente, empresa e cliente.
	Descontinuação do Produto	Retirada do produto do mercado, descontinuidade na produção, e fim da assistência técnica.

Fonte: Adaptado de Beal, 2015.

De forma complementar ao modelo apresentado, é importante citar que as macrofases têm durações diferentes entre si. A fase de pré-desenvolvimento, ligada ao planejamento estratégico da empresa, deve ser realizada periodicamente e tem duração de um mês.

A fase de desenvolvimento, por sua vez, tem sua duração variável de acordo com o grau de inovação do produto. Geralmente, dura em média três meses.

Por fim, a fase de pós-desenvolvimento tem a função de acompanhar os produtos até o seu declínio, tendo a função de garantir assistência ao cliente e descarte adequado após utilização ao consumidor. A sua duração está relacionada ao fim do ciclo de vida do produto.

2.4. Ferramentas de Apoio ao PDP

A evolução da visão sobre a maneira de gerenciar o PDP está relacionada à evolução do modo de gestão adotado pelas empresas. Os princípios da administração científica, como a divisão de tarefas, proporcionaram o surgimento do Desenvolvimento de Produtos nas empresas, implicando na Engenharia Tradicional ou Desenvolvimento Sequencial de Produtos (ROZENFELD *et al.*, 2006).

As ferramentas DFM (*Design for Manufacturing*) e DFA (*Design for Assembly*) surgiram como um conjunto de conceitos para contribuir no melhor desenvolvimento de Produtos sob a ótica de manufatura e montagem.

Com o aumento da diversidade do produtos, da necessidade de redução do tempo de desenvolvimento e intensificação das exigências dos consumidores, surgiram novas abordagens que modificaram a visão de como desenvolver produtos, incluindo uma das abordagens mais conhecidas, denominada Engenharia Simultânea (LAIDENS, 2007).

A Engenharia Simultânea foi uma das responsáveis por difundir a importância do uso de ferramentas sistemáticas para aumentar a produtividade no trabalho, como o QFD (*Quality Function Deployment*) e o FMEA (*Failure mode and effects analysis*).

Novas abordagens de Desenvolvimento de Produto continuam a surgir com os avanços tecnológicos, como o *Design for Six Sigma* (DFSS) e os Modelos de Maturidade.

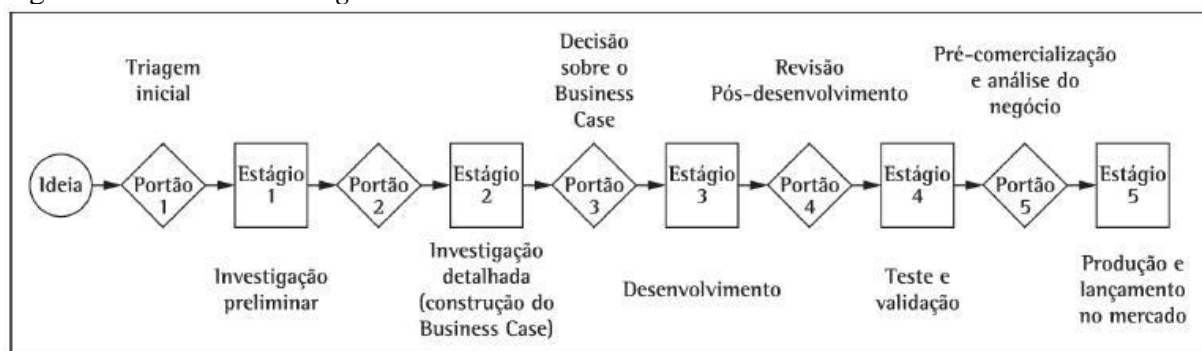
O sistema DFSS está relacionado à prevenção de problemas durante as fases do PDP, e é gerenciado pela integração de um conjunto de ferramentas desdobradas durante as fases deste processo (CREVELING; SLUTSKY; ANTIS, 2003; JOHNSON; SWISHER, 2003).

Quanto aos modelos de maturidade, os mesmos foram desenvolvidos com o intuito de apoiar e conduzir as empresas à busca de excelência. Um modelo de maturidade pode servir de guia, sintetizando as melhores práticas e buscando, através do conhecimento dessas, uma avaliação da situação atual da empresa e, conseqüentemente, uma transformação do seu PDP (ROZENFELD *et al.*,2006).

2.5. Ferramenta *Stage Gates* – Marcos de Aprovação do PDP

Conforme Cooper (2001), o processo de PDP é dividido em várias fases, sendo que a conclusão de cada uma delas visa a fornecer as informações necessárias para tomada de decisão, por parte dos gerentes, através da transição de fase ou *gate*, gerando dados para as atividades da fase posterior. Assim, ao fim de cada fase, deve existir uma avaliação gerencial pela continuação do projeto, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Ferramenta *Stage Gates*



Fonte: Cooper, 2001.

Por meio da Figura 4, Cooper (2001) ilustra que um modelo ideal de PDP deve possuir cinco *gates* de aprovação, assegurando a realização e análise formal de todas as etapas do projeto; definição e acompanhamento de prazos; e disciplina e padronização de atividades.

De forma complementar, Silva e Costa (2008) afirmam que a ferramenta *Stage Gates* é um método de análise do planejamento e execução do processo de desenvolvimento de produto, do início até o fim do projeto. Ao fim de cada uma das fases, são verificadas todas as atividades e seus resultados, com o objetivo de avaliar se algum critério deixou de ser cumprido, definindo-se possíveis correções e a aprovação ou não de dada fase.

Como objetivos, esta ferramenta tem maior visão sistêmica do PDP, aumento da acuracidade na detecção de erros, e redução do ciclo de desenvolvimento do produto.

3. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo será apresentada a empresa escolhida para o estudo de caso, o método de PDP proposto, a aplicação do modelo adaptado, bem como os resultados e as discussões decorrentes da análise.

3.1. Caracterização da Empresa

A empresa selecionada para o desenvolvimento do trabalho, é uma fábrica de embutidos localizada na região metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará, que tem por missão “Contribuir para a qualidade de vida das pessoas produzindo e distribuindo com excelência alimentos saudáveis e práticos”. Atualmente, a empresa conta com 500 funcionários, englobando setores produtivos e administrativos. Por motivos de confidencialidade, a razão social não foi divulgada.

Além disso, a empresa possui um portfólio de produtos e marcas que permite a sua atuação em diversos públicos, oferecendo uma ampla gama de opções para os consumidores das suas marcas e grande oportunidade de rentabilidade para os seus clientes diretos. Desta forma, esforços relacionados à inovação de produtos e ao acompanhamento das mudanças do mercado derivadas das exigências dos consumidores, são pontos de destaque na estratégia da empresa.

O Quadro 5 lista alguns dos fatores de maior relevância para os consumidores finais, e clientes, como grandes redes de supermercados, ao adquirir os produtos da empresa em análise.

Quadro 5 – Entregas aos clientes e consumidores finais

Entregas aos clientes	Entregas aos consumidores finais
1. Baixos Estoques	1. Frescor
2. Re-suprimento rápido e adequado ao giro de vendas	2. Credibilidade da marca
3. Competitividade de preço	3. Preço justo
4. Mix de produto	4. Sabor
5. Proximidade e confiança	5. Praticidade
6. Qualidade	6. Disponibilidade
7. Inovação em trade	7. Padrão

Fonte: elaborado pelo autor.

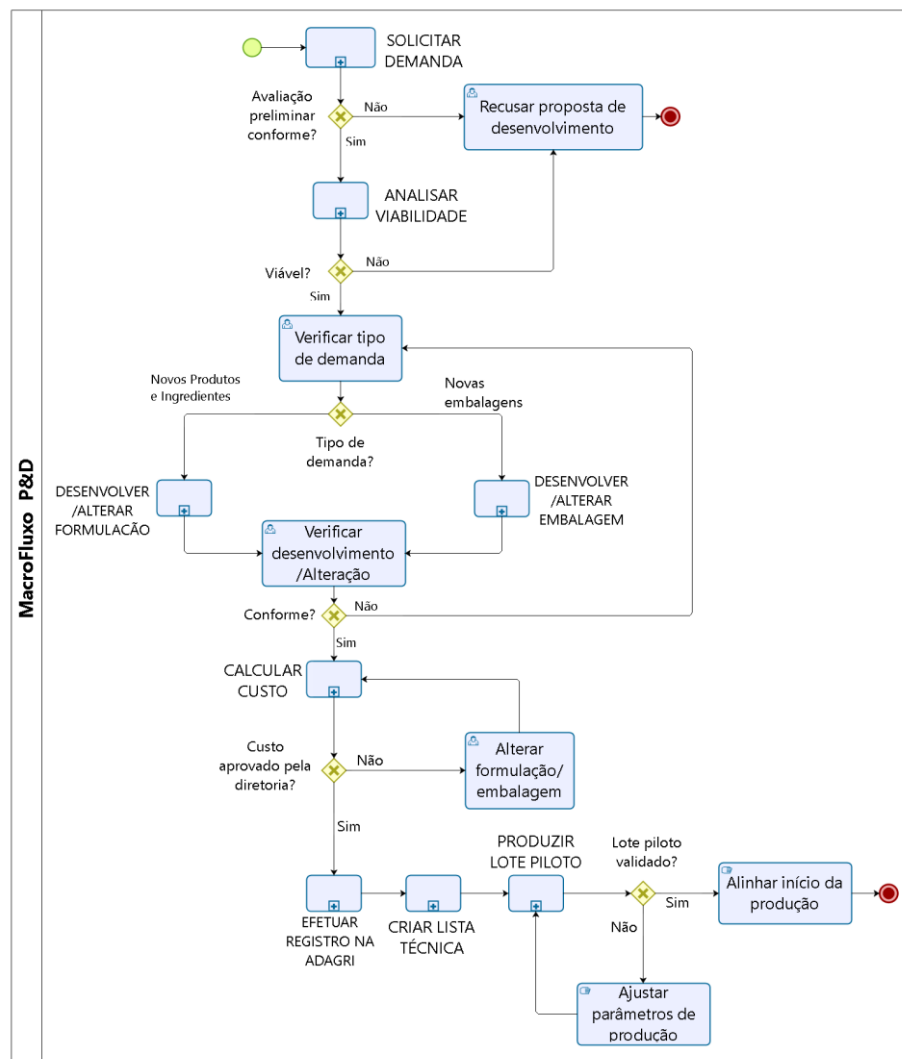
Assim, a empresa justifica sua ampla atuação no estado do Ceará, atendendo à grande parcela da população, de todos os segmentos de mercado. Ou seja, existem linhas de produto da empresa voltadas para a classe A, assim como existem também linhas de produto voltadas para as classes B e C.

3.1.1. Caracterização do setor de P&D da empresa em análise

O setor de P&D da empresa em análise, criado em 2017, é responsável por desenvolver ou alterar produtos, ingredientes e/ou embalagens de produtos, de forma a oferecer novas opções aos seus clientes e consumidores, mantendo sua atuação e competitividade no mercado.

A Figura 5 mostra o fluxo de P&D da empresa.

Figura 5 – Fluxo de P&D



Fonte: elaborado pelo autor com o auxílio do *software Bizagi Process Modeler*.

Nota-se que a conclusão de cada etapa do fluxograma tem como objetivo fornecer as informações necessárias para a tomada de decisão pelos gerentes e diretoria, por meio das transições de fase, conforme especificado na ferramenta *Stage Gates*.

O processo de Pesquisa e Desenvolvimento inicia na solicitação de demanda. Nesta fase, uma solicitação proveniente de determinada área solicitante ou diretoria é preenchida e enviada ao setor de P&D, que por sua vez identifica o tipo de solicitação (novos produtos, ingredientes, ou embalagens), e avalia sua conformidade, para verificar se a solicitação está coerente e pode ser desenvolvida pelo setor. Caso a solicitação de demanda esteja conforme, a etapa de análise de viabilidade é iniciada. Caso contrário, a proposta de desenvolvimento é recusada.

A análise de viabilidade inicia com a verificação de disponibilidade da fábrica e de recursos (equipamentos, materiais e mão de obra). Logo após, o setor de P&D realiza uma pesquisa de mercado, a fim de obter informações sobre os tipos de embalagem, aspecto visual, fracionamento, selagem, tamanho, e micra do produto. Esta fase prossegue com uma solicitação de pesquisa de fornecedores, que é realizada pelo setor de suprimentos, e com o cálculo dos custos derivados da possível produção do novo produto, embalagem, ou ingrediente. Por fim, o parecer de viabilidade é gerado e encaminhado à diretoria, que pode aprovar ou não a continuidade do processo.

Caso a demanda seja referente ao desenvolvimento de uma nova embalagem, ou alteração de uma já existente, a análise da especificação técnica e custo do material necessário deve ser efetuada. Esta etapa é possibilitada pela comunicação entre o setor de P&D com o setor de Suprimentos, que por sua vez mantém o contato com os fornecedores, a fim de obter as informações necessárias. Após encontrar o fornecedor com a melhor oferta, uma amostra deve ser solicitada para testes. Os testes são realizados em linha, e, a partir dessa etapa, o material é analisado em termos de peso, tamanho, e espessura. A partir dos resultados dos testes e com a aprovação dos mesmos pela gerência de P&D, as informações de rotulagem devem ser geradas e encaminhadas para o setor de Marketing, responsável por desenvolver o *layout* e incluir as informações de rotulagem obrigatórias nas embalagens.

Caso a demanda seja referente ao desenvolvimento de um novo produto, ou alteração de um já existente, o processo de formulação deve ser executado. Após a criação ou alteração da fórmula vigente para determinado produto, a disponibilidade de insumos deve ser verificada. Em caso de criação de novos produtos, e com os insumos necessários em fábrica, o fluxo do processo de mistura das matérias-primas e ingredientes deve ser efetuado, para então possibilitar o registro na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI).

Em caso de alteração, a fórmula e o fluxo devem ser modificados e disponibilizados na indústria, e a lista técnica deve ser alterada no sistema integrado utilizado pela empresa, finalizando com o registro da alteração na ADAGRI.

Com a simulação de custos efetuada e aprovada pela diretoria, o registro na ADAGRI deve ser efetuado. Logo após, a criação ou alteração de lista técnica, roteiro de produção, e versão de produção devem ser efetuados, finalizando com a liberação do item para produção.

Por fim, após verificar a disponibilidade de insumos e de fábrica (dia livre para produção do lote piloto), a reserva de material para consumo deve ser efetuada. Este material de consumo engloba quantidades e itens referentes à embalagens, itens e matéria-prima.

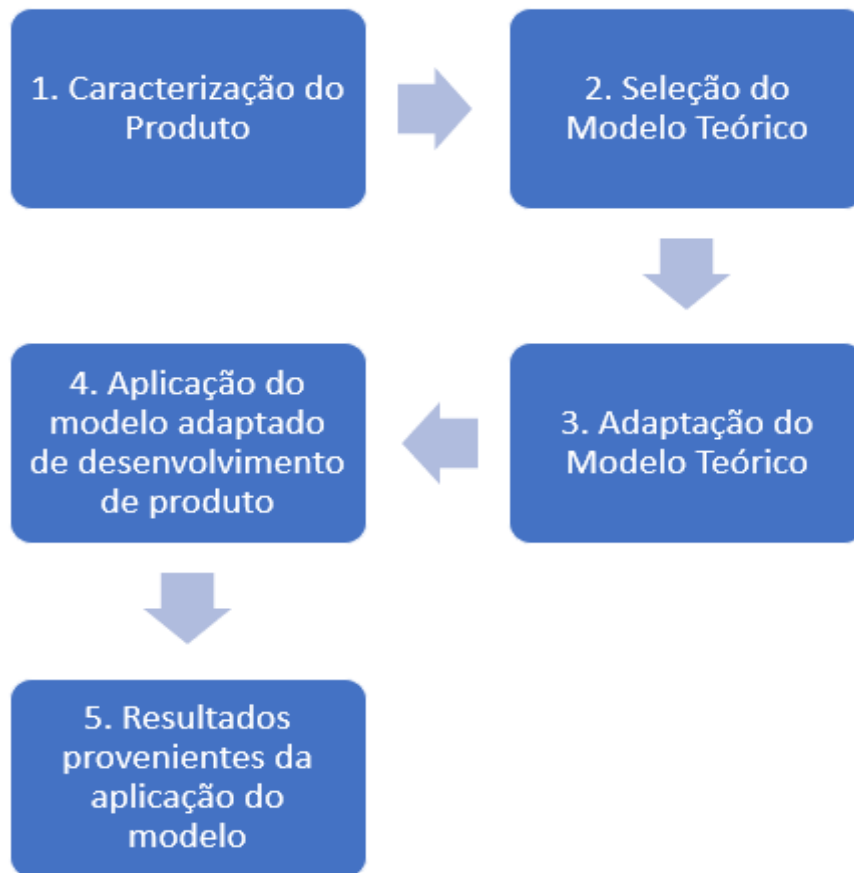
No dia agendado para produção do lote piloto (1800 kg ou uma batelada), a coleta do material separado para o lote, a pesagem de condimentos e a separação de matéria-prima devem ser executadas, atentando para condições de temperatura e conservação, para que a produção tenha início.

O acompanhamento da produção e o embutimento da massa, assim como o processo de estocagem, deve ser acompanhado pelo setor de P&D. Algumas amostras devem ser recolhidas para análises sensoriais, microbiológicas, e físico-químicas, realizadas pelo setor de Qualidade e com o acompanhamento do P&D. Após a validação do lote piloto pelo setor de P&D, a finalização da fórmula e a disponibilização para a produção deve ser efetuada pelo setor, e os operadores da produção devem ser treinados.

3.2. Modelo Proposto para o Estudo de Caso

O presente estudo de caso tem sua aplicação dividida em cinco etapas, de acordo com a Figura 6.

Figura 6 – Etapas do Estudo de Caso



Fonte: elaborado pelo autor.

O detalhamento das etapas consta nos subtópicos seguintes.

3.2.1. Etapa 1: Caracterização do Produto

Nesta etapa é apresentado o produto escolhido para o estudo de caso e as características do mesmo, assim como motivos para tal escolha. Serão levantados aspectos que foram considerados para a decisão de desenvolver o produto, objeto deste trabalho.

3.2.2. Etapa 2: Seleção do Modelo Teórico

Nesta etapa, cada um dos modelos apresentados na revisão bibliográfica foi analisado, destacando as principais diferenças e similaridades entre suas fases, e identificando os pontos fortes e fracos de cada um.

Esta análise teve como propósito embasar a escolha do modelo de projeto de desenvolvimento de produtos que melhor se adequa ao setor de P&D da empresa escolhida, levando em consideração o nível de detalhamento do modelo e a facilidade de aplicação.

3.2.3. Etapa 3: Adaptação do Modelo Teórico

Nesta fase, foram sinalizadas as etapas do modelo teórico escolhido que são aplicáveis à empresa escolhida, com as justificativas adequadas. Além disso, foram apresentadas fases que o modelo escolhido não contempla, mas que são aplicáveis ao estudo de caso. Assim, foi estruturado um modelo adaptado para o estudo.

3.2.4. Etapa 4: Aplicação do Modelo Adaptado de Desenvolvimento de Produto

Nesta fase, o desenvolvimento do produto foi investigado e relatado de acordo com cada fase do modelo adaptado de projeto e desenvolvimento de produtos, o que abrangeu as etapas de pré-desenvolvimento, desenvolvimento, e pós-desenvolvimento do projeto.

3.2.5. Etapa 5: Resultados provenientes da aplicação do modelo

A última fase destacou a coleta de dados obtidos de indicadores aplicados ao processo de desenvolvimento de produto, assim como os ganhos derivados do novo produto. De forma resumida, essa fase teve como propósito levantar os resultados derivados da aplicação do modelo adaptado.

3.3. Aplicação do Modelo Proposto

As etapas descritas no item 3.2. “Modelo Proposto para o Estudo de Caso” foram aplicadas na empresa em estudo. Os resultados da aplicação constam a seguir.

3.3.1. Etapa 1: Caracterização do Produto

O processo de desenvolvimento de produto envolvido nesta pesquisa é o de uma nova linha de linguiça calabresa, caracterizada por um menor teor de gordura em sua composição. O processo começa na produção da massa, passa por diversos processos

intermediários, e termina com sua embalagem, para depois ser armazenado no depósito de produtos acabados.

A melhoria neste produto já existente foi desenvolvida por conta de sua representatividade, que reflete na maior parcela do faturamento da empresa. Além disso, este projeto foi escolhido devido à crescente demanda da população por produtos mais saudáveis, o que está alinhado com a missão da empresa. Por fim, alguns problemas quanto ao desenvolvimento do produto melhorado, relativos à processos, e à satisfação dos clientes, foram levados em consideração.

O processo produtivo da calabresa consiste em triturar as matérias-primas (recorte de frango e recorte de suíno), adicionar os condimentos à mistura (sal, sal de cura, açúcar, fixador, antioxidante, proteína, e temperos), uniformizar a massa, e embutir a mesma em tripa natural. Após o embutimento, o produto passa ainda por um processo de defumação, onde é banhado por fumaça líquida, para depois ser cozido até atingir a temperatura de 85°C. Por fim, o produto deve estabilizar a sua temperatura para que o processo de embalagem seja iniciado. A estocagem deste tipo de produto é feita a seco, em uma temperatura por volta de 22°C. A redução no percentual de gordura é derivada da redistribuição entre seus componentes. Logo, ao reduzir o percentual de gordura, houve um aumento proporcional nas quantidades de proteína e água.

Quando este processo foi criado, não existia um setor responsável pela pesquisa e desenvolvimento de novos produtos na empresa. Assim, o processo foi desenvolvido sem a consulta de modelos teóricos como base.

Devido à forma pela qual este processo foi desenvolvido, e ao retorno financeiro insatisfatório, alguns problemas operacionais foram verificados, conforme mostrado abaixo:

- a) Meios de comunicação falhos do setor de P&D com os demais setores envolvidos no processo;
- b) Problemas relacionados ao acesso de vários usuários de diferentes setores à informações de lista técnica do produto, que envolve quantidades e materiais necessários para a produção de determinado produto;
- c) Ausência de procedimentos operacionais, refletindo em falta de padrão na execução das atividades.

Foi então que a diretoria da empresa decidiu iniciar um projeto de melhoria deste processo. Assim, o setor de P&D, criado em 2017, ficou responsável por esta tarefa. A equipe de P&D levantou a hipótese de que o problema relatado era derivado da falta de uma metodologia de PDP, o que motivou este trabalho.

Este projeto se encaixa na proposta de análise de desenvolvimento, por ser recente e por apresentar vários problemas relativos à falta de procedimentos operacionais, treinamentos e regulamentação.

Em agosto de 2018, iniciou-se o projeto, baseado na análise do desenvolvimento do produto por meio de um modelo referencial teórico adaptado.

3.3.2. Etapa 2: Seleção do Modelo Teórico

Observa-se, por meio da análise dos modelos referenciais de PDP estudados, que todos eles iniciam com uma etapa de geração de ideias e análise estratégica, para que o produto se diferencie dos concorrentes ao ser lançado no mercado. Logo após, os modelos se diferenciam quanto ao nível de detalhes inerente a cada um.

O Quadro 6 promove uma análise comparativa entre as etapas dos modelos referenciais explorados.

Quadro 6 – Identificação de etapas dos modelos referenciais de PDP

Etapas	Autores			
	Fuller <i>et al</i> (1994)	Rudolph <i>et al</i> (1995)	Earle <i>et al</i> (1997)	Rozenfeld <i>et al</i> (2006)
1	Geração de ideias	Planejamento Estratégico	Desenvolvimento da Estratégia Organizacional	Planejamento Estratégico de Produtos
2	Seleção de ideias	1 Avaliação da Oportunidade de Mercado	1 Análise do Mercado Consumidor	1 Planejamento do Projeto
3	Desenvolvimento do novo produto	Plano de Negócio do Produto	Análise da Concorrência e Avanços tecnológicos	Projeto Informativo
		Definição do Produto	Preparação do Projeto	Projeto Conceitual
4	Produção do novo produto	2 Desenvolvimento do Protótipo	2 Criação e seleção de ideias	2 Projeto Detalhado
		Estratégia e teste de mercado	Conceituação do produto e projeto	Preparação da Produção
5	Avaliação por consumidores	Teste piloto e produção	Testes de produtos	Lançamento do Produto
		3 Lançamento do Produto	3 Análises financeiras	3 Acompanhamento do produto/processo
6	Teste de Mercado	3 Suporte ao Produto	Estudos de Marketing e mix de Marketing	3 Descontinuação do Produto
			4 Lançamento do Produto	
			Estudos da Qualidade e eficiência do produto	
			4 Estudos comportamentais de compra	
			Análise das atitudes dos consumidores	

Fonte: elaborado pelo autor.

Os modelos de Fuller *et al* (1994), Rudolph *et al* (1995), e Earle *et al* (1997), desenvolvidos para o setor alimentício, estão divididos em etapas semelhantes entre si, que, de forma geral, seguem o seguinte raciocínio: definição da estratégia organizacional, avaliação do mercado, geração e seleção de ideias, desenvolvimento técnico do produto, testes, lançamento e acompanhamento do produto após o lançamento.

Já o modelo de Rozenfeld *et al* (2006), apesar de não ter sido desenvolvido para indústrias alimentícias, é composto por fases assim como os outros, utiliza uma sequência de realização de atividades do PDP semelhante aos demais modelos de referência, e, além disso, possui as melhores práticas genéricas do ponto de vista de gestão.

Sabe-se que, atualmente, um produto deve tanto atender as exigências mínimas de qualidade, quanto atingir as metas relacionadas ao comércio estipuladas pela empresa. Logo, a escolha do modelo de PDP deve levar em consideração o ciclo de desenvolvimento completo.

Além disso, para promover a gestão por processos caracterizados por várias interações (como o PDP), o uso de métodos sistemáticos é geralmente adotado pelas empresas. Por conta do reconhecimento de seu caráter didático e sua abrangência pela capacidade de reunir as melhores práticas de outros modelos referenciais de PDP, o modelo brasileiro de Rozenfeld *et al* (2006) toma destaque, e será tomado como base para este trabalho, com as devidas adaptações à empresa em estudo.

A empresa utiliza, em maior ou menor grau, algumas das atividades e ferramentas indicadas por Rozenfeld *et al* (2006), mesmo possuindo seu próprio modelo de referência.

3.3.3. Etapa 3: Adaptação do Modelo Teórico

Após a escolha do modelo referencial de PDP para a empresa em estudo, uma comparação entre o modelo teórico e o adotado pela empresa foi executada, a fim de demonstrar quais os pontos de similaridade entre os mesmos, assim como os pontos de diferença.

A análise comparativa entre o modelo teórico adotado e o modelo da empresa em estudo consta no Quadro 7.

Quadro 7 – Comparação das fases do modelo teórico com o modelo da empresa

Macrofase	Item	Etapas do Processo de Desenvolvimento de Produto	Rozenfeld <i>et al</i> (2006)	Empresa em estudo
Pré-Desenvolvimento	1	Identificação das oportunidades de negócio		
	2	Priorização da melhor ideia para o negócio		
	3	Análise de Mercado		
	4	Definição dos interessados do projeto		
	5	Definição do escopo do produto		
	6	Definição do escopo do projeto		
	7	Adaptação do modelo de referência		
	8	Definição de atividades e sequências		
	9	Definição de cronograma		
	10	Avaliação dos riscos do projeto		
	11	Análise de viabilidade do projeto		
	12	Definição de indicadores de desempenho		
	13	Definição de plano de comunicação		
	14	Definição e preparação de aquisições		
	15	Preparação do plano do projeto		
Desenvolvimento	16	Detalhamento do ciclo de vida do produto		
	17	Identificação de requisitos dos clientes do produto		
	18	Definição de requisitos do produto		
	19	Definição de especificações-meta do produto		
	20	Modelagem funcional do produto		
	21	Desenvolvimento de princípios de solução para as funções		
	22	Definição de arquitetura		
	23	Análise de Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSC)		
	24	Definição de ergonomia e estética do produto		
	25	Definição de fornecedores		
	26	Seleção da concepção de produto		
	27	Criação e detalhamento de SSC's, documentação e configuração		
	28	Desenvolvimento de fornecedores		
	29	Planejamento do processo de fabricação e montagem		
	30	Projeto de Embalagem		
	31	Planejamento de fim de vida do produto		
	32	Teste e homologação do produto		
	33	Produção do lote piloto		
	34	Desenvolvimento de programas de treinamento		
	35	Desenvolvimento de programas de Marketing		
36	Lançamento do produto			
Pós-Desenvolvimento	37	Monitoramento do pós-venda		
	38	Reavaliação e análise crítica do projeto		
	39	Descontinuação do produto		

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se, por meio da análise do Quadro 7, que a empresa não tem, na etapa de pré-desenvolvimento, um foco na priorização das melhores ideias. Ou seja, atualmente os gestores buscam desenvolver as ideias geradas no planejamento estratégico sem qualquer critério de priorização, podendo haver perdas de tempo, dinheiro e esforço em tarefas de menor importância.

Já as atividades da macrofase de desenvolvimento verificadas na empresa são em grande parte similares ao modelo de PDP de Rozenfeld *et al* (2006). Nesta fase, cabe ressaltar que, atualmente, a empresa não efetua estudos de análise e detalhamento do ciclo de vida dos produtos desenvolvidos, o que acaba gerando um risco pela falta de conhecimento acerca do período em que o produto passará pelas etapas de lançamento, crescimento, maturidade, e declínio. Assim, não houve uma estimativa para o fim de vida do produto melhorado.

Percebe-se ainda que as etapas de pós-desenvolvimento relacionadas a reavaliação do projeto, e descontinuação do produto, ainda não são devidamente aplicadas na empresa por conta do seu grau de maturidade. Assim, esses pontos importantes são identificados como pontos a serem trabalhados a partir da reestruturação do PDP, gerada neste estudo.

É importante ressaltar que, na empresa em estudo, existe também a realidade de demanda de solicitação de desenvolvimento de produtos por outros setores, onde a necessidade de desenvolvimento de determinado produto pode ser proveniente da diretoria, ou até mesmo da gerência de algum setor específico.

Outro ponto de destaque é a adoção das ferramentas de *Stage Gates* pelo setor de P&D da empresa, verificadas na avaliação preliminar da demanda, análise de viabilidade, desenvolvimento de formulação ou embalagem, aprovação do cálculo do custo, e validação do lote piloto. Ao chegar em cada um destes pontos, decisões acerca da continuidade do projeto são tomadas, garantindo a realização das etapas do projeto de forma coerente.

3.3.4. Etapa 4: Aplicação do Modelo Adaptado de Desenvolvimento de Produto

Esta etapa apresenta os principais pontos do modelo adaptado apresentado no item “3.3.3. Etapa 3: Adaptação do Modelo Teórico”. Os resultados desta aplicação são explanados logo em seguida.

3.3.4.1. Pré-Desenvolvimento

No início de 2018, em reuniões de planejamento estratégico definidas para o ano vigente, os objetivos estratégicos demonstrados na Figura 7 foram destacados. Esses objetivos motivaram as ações tomadas pela empresa durante todo o ano, de forma que fossem alcançados. Essa foi uma das principais razões pelas quais o projeto de desenvolvimento de produto de uma linguiça calabresa com menor teor de gordura foi desenvolvido, uma vez que a demanda por alimentos mais saudáveis é crescente no mercado atual, conforme verificado pelo setor comercial. Vale ressaltar que o planejamento estratégico foi realizado para todas as unidades da empresa, englobando seus diferentes negócios (produção de frango e de embutidos).

Figura 7 - Identificação dos Objetivos Estratégicos da Empresa



Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que no âmbito de Mercado e Imagem do *Balanced Scored Card* adotado, o primeiro ponto é criar linha de produtos com maior valor agregado, o que é verificado no perfil de consumidores de produtos mais saudáveis. Esse perfil de consumidor é caracterizado em grande parte por mulheres e pessoas de maior idade, que dão mais importância à ausência de componentes nocivos do que à existência de componentes benéficos. Logo, esse ponto está em alinhamento com o PDP executado na empresa. Além disso, outros pontos de relevância são identificados para o desenvolvimento do produto adotado neste trabalho, como

automatizar os processos em sistema de informação para aumentar o grau de segurança de informação durante o processo, e elevar a qualidade dos serviços de atendimento e entrega dos produtos.

Foi definido que o escopo do projeto estaria restrito à unidade de Maracanaú, cidade localizada na região metropolitana de Fortaleza – CE, e ao PDP do produto escolhido. É importante ressaltar que, caso os resultados decorrentes da aplicação deste modelo forem satisfatórios para a diretoria, ideias semelhantes serão levadas para outras organizações do grupo empresarial, em projetos com objetivos similares.

Como forma de alcançar o objetivo de criar linha de produtos com maior valor agregado, foram executadas todas as etapas ilustradas na Figura 5, com as respectivas ferramentas do *Stage Gates*. A partir da execução destas etapas, observou-se uma elevação da qualidade dos serviços de atendimento e entregas do projeto.

Já a automatização dos processos de sistema de informação foi alcançada por meio do alinhamento com o setor de Tecnologia da Informação sobre a adoção do sistema de chamados até então disponibilizados para outros setores da empresa.

O escopo do produto engloba características como frescor, praticidade, preço justo, sabor, e principalmente uma formulação com menor porcentagem de gordura, para promover uma refeição mais saudável aos consumidores.

Quanto à equipe para o PDP em estudo, foram mobilizados os setores de P&D, Qualidade, Suprimentos, Produção, e Custos, totalizando 7 pessoas na execução do projeto:

- a) O setor de P&D, responsável pela condução do projeto, pelo cronograma, pelo desenho dos processos da operação, pelos relatórios quinzenais enviados à liderança, e pela análise dos resultados;
- b) O setor de Qualidade, responsável pelo desenvolvimento e alteração de formulação e embalagens, assim como pela criação da lista técnica do novo produto e acompanhamento de testes na fábrica;
- c) O setor de Suprimentos, responsável pela negociação com os fornecedores de matéria-prima, embalagens, condimentos e outros insumos necessários para a execução do projeto;
- d) O setor de Produção, responsável pela produção do lote piloto dentro das especificações da fábrica, pelo agendamento de equipamentos e disponibilidade de mão de obra para os testes, entre outras atividades produtivas;

- e) O setor de Custos, responsável pela análise de viabilidade e pelo cálculo de custos inerente ao projeto.

O cronograma do projeto foi definido de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8 – Cronograma do Projeto

Atividade/data	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19
1. Levantamento da Situação Atual									
2. Pré-desenvolvimento									
3. Desenvolvimento									
4. Lançamento do Produto									
5. Pós-Desenvolvimento									

Fonte: elaborado pelo autor.

Os marcos do projeto foram definidos inicialmente pelo levantamento da situação inicial, que durou o mês de agosto de 2018, quando o projeto foi iniciado. Logo após, as etapas do modelo de PDP escolhido para a análise foram executadas. Em setembro de 2018, foi realizada a etapa de pré-desenvolvimento. Já a etapa de desenvolvimento do produto foi efetuada nos meses de outubro a dezembro de 2018. O lançamento do produto foi efetuado em janeiro de 2019, e, por fim, a etapa de pós-desenvolvimento foi verificada de fevereiro a abril de 2019.

Durante este período, a equipe do projeto esteve reunida em encontros semanais, para alinhamento das etapas e do progresso do projeto. Além disso, durante este período de 9 meses, outros setores foram envolvidos nas atividades e demandas provenientes das reuniões. A diretoria da empresa acompanhou de perto o projeto, solicitando semanalmente relatório de atividades, cronograma e progresso do mesmo.

O cronograma foi gerado no *software MS-Excel* 2016, e todos os casos de imprevistos e/ou atrasos foram relatados, juntamente com ações corretivas para alcançar o cumprimento do prazo estabelecido.

Para o projeto, não foram previstas grandes aquisições, visto que o processo de fabricação do produto melhorado é muito similar aos processos utilizados na produção de outros produtos. Da mesma forma, as matérias-primas utilizadas foram definidas como semelhantes às que já são utilizadas pela empresa.

Como indicadores de desempenho, foram definidos o grau de participação do produto desenvolvido nos clientes consumidores, representado pelo faturamento; o grau de

satisfação em termos de percepção do cliente, incluindo aspectos como sabor e textura; o aumento da segurança da informação de todo o processo de desenvolvimento; o grau de padronização de processos, e a devida preparação dos envolvidos nas atividades de desenvolvimento.

No que tange aos riscos do projeto, foi sinalizada a possibilidade de não aceitação do produto pelo consumidor, assim como a possibilidade de erros na nova formulação de produto. Apesar disso, o projeto foi considerado como de baixo risco, uma vez que não há grande influência de agentes externos autônomos, assim como não há um grau de inovação elevado, visto que o projeto é referente à melhoria de um produto já existente.

Por fim, foi realizado um estudo de viabilidade econômica do projeto. Para isso, o preço envolvido na compra de cada um dos materiais utilizados está demonstrado na Tabela 1. Estes materiais são utilizados tanto para o produto padrão quanto para o produto com reduzido teor de gordura.

Tabela 1 – Preço padrão dos insumos utilizados

Matérias-Primas/ Ingredientes	R\$/Kg
Recortes (de frango e de suíno)	5,34
Gordura	1,96
Água	0
Sal (NaCl)	0,90
Sal de cura	2,50
Açúcar	6,00
Outros condimentos	12,00
Fixador	8,70
Antioxidante	9,50

Fonte: elaborado pelo autor.

No desenvolvimento do produto melhorado, houve uma realocação de materiais na fabricação do novo produto, para promover a redução de gordura almejada. Esta mudança foi realizada de forma a manter as exigências do consumidor, conforme será detalhado no item 3.3.4.2 - “Desenvolvimento”. Devido a isto, haverá um aumento do custo derivado da aquisição da matéria-prima, uma vez que a realocação dos ingredientes na composição do produto implica em um aumento no gasto. Porém, observou-se que este aumento não é visto como um impedimento, visto que o maior valor agregado gerado pelo desenvolvimento deste produto é possibilitado sem grandes impactos financeiros.

Para comprovar que o aumento do custo não teve grandes impactos, foi realizada uma análise comparativa entre o produto padrão e o produto com teor reduzido de gordura,

para o volume referente à uma batelada (ou batida). Os resultados desta verificação encontram-se nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Custo de Matéria-Prima para produção do produto padrão

<i>Material</i>	<i>% do insumo</i>	<i>Volume de produção (kg)</i>	<i>Volume por ingrediente (kg)</i>	<i>R\$/Kg</i>	<i>Custo (R\$)</i>
Recortes (de frango e de suíno)	66%	1800	1188	5,34	6343,92
Gordura	20%	1800	360	1,96	705,6
Água	5,00%	1800	90	0	0
Sal (NaCl)	3,5%	1800	63	0,9	56,7
Sal de Cura	0,20%	1800	3,6	2,5	9
Açúcar	0,20%	1800	3,6	6	21,6
Outros Materiais e Condimentos	5,00%	1800	90	12	1080
Fixador	0,30%	1800	5,4	8,7	46,98
Antioxidante	0,20%	1800	3,6	9,5	34,2
Custo de Aquisição de Materiais =					8298,000

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 3 – Custo de Matéria-Prima para produção do produto com reduzido teor de gordura

<i>Material</i>	<i>% do insumo</i>	<i>Volume de produção (kg)</i>	<i>Volume por ingrediente (kg)</i>	<i>R\$/Kg</i>	<i>Custo (R\$)</i>
Recortes (de frango e de suíno)	71%	1800	1278	5,34	6824,52
Gordura	10%	1800	180	1,96	352,8
Água	9,00%	1800	162	0	0
Sal (NaCl)	3,5%	1800	63	0,9	56,7
Sal de Cura	0,20%	1800	3,6	2,5	9
Açúcar	0,20%	1800	3,6	6	21,6
Outros Materiais e Condimentos	6,00%	1800	108	12	1296
Fixador	0,30%	1800	5,4	8,7	46,98
Antioxidante	0,20%	1800	3,6	9,5	34,2
Custo de Aquisição de Materiais =					8641,800

Fonte: elaborado pelo autor.

Com relação aos fornecedores, recursos, e ao próprio processo de fabricação, infere-se que não houve grandes mudanças em termos de custos dos procedimentos já existentes na fábrica para outros produtos da mesma família. Ou seja, o investimento inicial e os outros custos envolvidos, assim como a receita gerada, foram estipulados de acordo com a similaridade do produto aos outros já fabricados na empresa.

A partir destas informações, a análise de viabilidade financeira foi montada e apresentada à diretoria, que aprovou o novo produto, pelo fato de este ter um maior valor

agregado quando comparado aos outros (conforme objetivos estratégicos traçados) e por seu gasto similar ao já existente.

3.3.4.2. Desenvolvimento

Neste trabalho, a etapa de Desenvolvimento está dividida em: projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação da produção, e lançamento do produto.

Projeto Informacional

Quanto ao ciclo de vida, composto pela evolução de vendas pela qual o produto passa (lançamento, crescimento, maturidade e declínio), pode-se classificar o produto em estudo na fase de lançamento, visto que foi lançado em 2019, ano de realização deste trabalho. Apesar disso, não houve um estudo detalhado do ciclo de vida do produto, sendo este um ponto de atenção ao projeto, já que, no momento, não é possível identificar quando o produto entrará nas fases de crescimento, maturidade, e declínio.

A partir das informações levantadas na etapa de pré-desenvolvimento, foi desenvolvido um conjunto de requisitos do produto capazes de preencher a necessidade/oportunidade identificada na fase anterior, compondo o projeto informacional.

As necessidades dos clientes foram identificadas com base na macrotendência da alimentação saudável verificada na atualidade, que está induzindo as indústrias de alimentos e bebidas a realizarem mudanças em seus produtos. Esta é uma tendência mundial já consolidada há algum tempo nos mercados desenvolvidos, e já verificada nos mercados emergentes.

De forma complementar, eram frequentes as sugestões voltadas para alimentos com menor teor de gordura em sua composição recebidas pela Central de Relacionamento, o que impulsionou mais ainda a realização deste trabalho.

Os requisitos dos clientes (necessidades organizadas, categorizadas e estruturadas) estão apresentados no Quadro 9, assim como os requisitos do produto – características do produto que devem atender aos valores meta desdobrados a partir dos requisitos dos clientes.

Quadro 9 – Requisitos dos clientes e do produto

Requisitos do Cliente	Requisitos do Produto
1. Produto de boa qualidade	1. Sabor, frescor e tempo de prateleira do produto bem trabalhados. Execução de testes.
2. Praticidade no uso	2. Embalagem prática e fácil de abrir.
3. Produto mais saudável	3. Menor quantidade de gordura e sódio no processo produtivo
4. Preço de Venda	4. Custos associados ao produto

Fonte: elaborado pelo autor.

Dentro desse contexto, para oferecer aos consumidores alimentos com reduzidos teores de gordura, ingredientes substitutos que objetivam a redução dos valores calóricos foram analisados, alterando o mínimo possível o sabor, frescor, e até mesmo o tempo de prateleira ou *shelf life* do alimento embutido. Muitos desses ingredientes atuam aumentando a retenção de água no produto.

De forma a oferecer um produto mais saudável aos consumidores, foi decidido que o teor de gordura seria reduzido em 10% comparado ao nível de gordura normalmente utilizado na produção de linguiça no processo produtivo da empresa, uma vez que, segundo Teixeira (2000) a redução do teor de gordura é limitada à tecnologia utilizada para sua obtenção, sendo o produto utilizado neste estudo enquadrado no limite de redução de gordura máximo de 10%, com substituição da gordura por proteína e água. Isso ocorre porque a gordura é de grande importância para a textura e sabor do produto, não podendo ser reduzida a valores muito baixos.

Além disso, a praticidade no uso, gerada a partir de um produto de fácil preparo e de embalagem prática, e os aspectos relacionados à sustentabilidade também tomam destaque, uma vez que a indústria de embutidos é caracterizada pela produção de resíduos orgânicos derivados do processamento de carne e de condimentos. Ocorrem, também emissões atmosféricas provenientes da caldeira utilizada, além do fluxo de efluentes líquidos.

Por fim, o quesito custo de aquisição é de grande importância para o consumidor, uma vez que há uma busca no mercado pelo melhor produto ofertado, com o melhor preço de venda. Apesar disso, conforme visto nos objetivos estratégicos traçados para o ano da empresa, o desenvolvimento de produto estará voltado para a parcela de consumidores de maior rentabilidade no mercado, por meio de produtos de maior valor agregado.

Alguns outros pontos tomam destaque no PDP em análise, como a segurança da informação entre os diversos setores participantes do projeto. Ou seja, devido ao envio de informações confidenciais por e-mail aos diversos setores envolvidos, não havia um controle

pelo setor de Pesquisa e Desenvolvimento da informação, abrindo margem para falhas na confidencialidade de informações.

Além disso, aumentar o grau de satisfação do consumidor também é algo almejado pela empresa, e que pode ser alcançado com a entrega de um produto mais saudável, conforme solicitado pelos consumidores.

Por fim, o monitoramento no quesito de viabilidade do projeto foi considerado, em termos de disponibilidade de fábrica, de recursos (equipamentos, materiais, mão de obra), realização de pesquisa de mercado e de fornecedores, e cálculo dos custos envolvidos.

Dentro desse contexto, foi verificado que a capacidade da fábrica ainda não estava sendo completamente utilizada. Ou seja, a produção do novo produto não atrapalharia no planejamento criado para os outros produtos comercializados. Além disso, a empresa optou por pagar horas extras aos colaboradores devido ao trabalho no sábado, caso for necessário, pois, de acordo com a decisão tomada, é melhor pagar hora extra do que abrir margem para a concorrência.

Já a análise financeira é iniciada no setor de suprimentos, que envia ao setor de custos o preço de venda da matéria-prima necessária para a produção do novo produto. Como no desenvolvimento deste novo produto não houve a necessidade da compra de novos materiais, havendo apenas uma mudança na composição do produto, não foi necessário fazer novos orçamentos com possíveis fornecedores. Sendo assim, a diferença de preço verificada no produto quando comparado ao seu similar, se deu na redistribuição de seus componentes, uma vez que houve uma diminuição de gordura e aumento de outros ingredientes, como proteína e água.

Devido a essa similaridade, não houveram grandes questionamentos, por parte da diretoria, na fase de aprovação dos custos envolvidos nesta nova produção, conforme definido na aplicação das ferramentas de *Stage Gates*. Apesar de os gastos terem sido um pouco maiores, esta situação já estava alinhada, devido ao objetivo do desenvolvimento de oferecer um produto de maior valor agregado.

Para o projeto, as especificações-meta descritas no Quadro 10 foram definidas.

Quadro 10 – Especificações-meta do produto

Requisitos do Cliente
1. Reduzir 10% no teor de gordura do novo produto;
2. Atingir um nível de satisfação acima de 90% para o novo produto, em termos da percepção do cliente;
3. Garantir a segurança da informação acerca do processo de desenvolvimento de produto em mais de 90% das relações intersetoriais do processo.

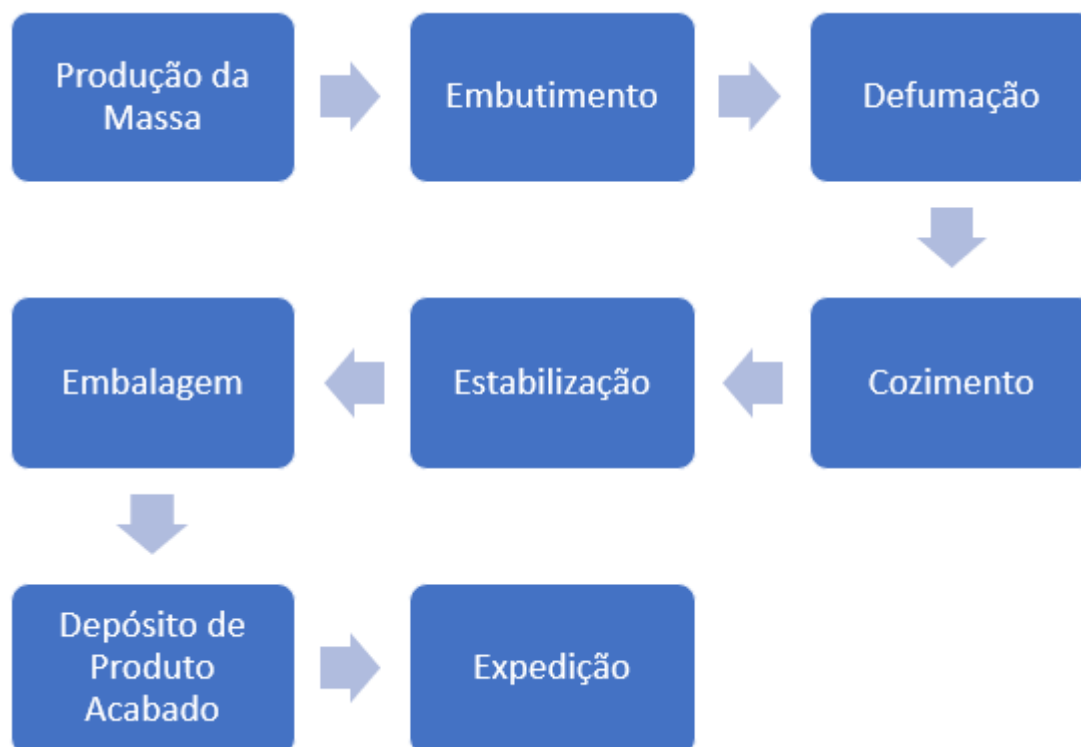
Fonte: elaborado pelo autor.

A análise das especificações-meta orientou a geração de soluções aos pontos críticos identificados, fornecendo informações para os critérios de avaliação e tomada de decisão para atingimento dos objetivos estratégicos.

Projeto Conceitual

A Figura 8 ilustra o processo de produção da calabresa, conforme descrito anteriormente.

Figura 8 – Processo de Produção da Calabresa



Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da análise da Figura 8, o produto final é produzido, armazenado, e expedido aos clientes e consumidores finais da empresa.

De forma a criar soluções de projeto a partir das especificações-meta do produto e selecionar a concepção do produto, a etapa de Projeto Conceitual foi desenvolvida.

Tem-se, como função global do produto, a promoção de uma alimentação mais saudável, prática e acessível à população.

Como outras funções, cita-se a praticidade no uso, não sendo necessário grande esforço para preparar o produto para consumo, e a facilidade de abertura da embalagem.

Dentro desse contexto, aplicou-se a ferramenta dos critérios norteadores, derivados do *Design Thinking*. Estes critérios servem como base para a determinação dos limites do projeto e do seu verdadeiro propósito.

Após uma sessão de *brainstorming* com todos os envolvidos no projeto, definiu-se critérios considerados essenciais para guiar as soluções definidas. Dentre eles, foram listados a conservação da percepção do cliente acerca da qualidade do produto após a reformulação; a necessidade da informatização do processo, especialmente ligada aos *handoffs* inerentes ao processo interfuncional de desenvolvimento do produto; e um gasto acessível para manter a atuação do produto no mercado de forma competitiva.

Todos estes pontos foram definidos com foco na promoção de uma alimentação mais saudável, prática e acessível à população.

Foram desenvolvidos também princípios de solução para as funções definidas, resultando na alternativa de solução do produto. Dentro desse contexto, buscou-se na literatura formas de reduzir o teor de gordura do produto, sem influenciar negativamente sua imagem para os consumidores. Conforme dito anteriormente, para o produto estudado, é possível reduzir o teor de gordura em 10% para que as propriedades de sabor, frescor, e textura se mantenham conformes, bastando para isso redimensionar a proporção de ingredientes usada na lista técnica vigente, por meio da redução de gordura e aumento de ingredientes como água e proteínas.

Outra função oferecida pelo produto é a praticidade em seu uso, garantindo facilidade de preparo e consumo pelo cliente. Para isto, o processo produtivo envolve uma etapa de mistura de condimentos (temperos) na formação da massa, de forma que o produto seja comercializado já temperado e, assim, ofereça praticidade ao consumidor.

No que tange à arquitetura do produto, optou-se por utilizar a arquitetura já conhecida para a família de produtos embutidos, não havendo necessidade de desenvolver um novo formato.

O conceito de Sistema, Subsistemas e Componentes (SSCs) também foi aplicado ao trabalho, a fim de demonstrar aspectos críticos do produto, como fatores de funcionamento, fabricação, desempenho, entre outros.

Como fatores críticos, destacam-se a disponibilidade de fábrica, os parâmetros de cozimento (a uma temperatura de 85°C), o processo de estocagem (a uma temperatura de 22°C), a necessidade de uma boa homogeneização da massa antes do embutimento, e o acompanhamento do setor de Qualidade durante todo o processo, para garantir que parâmetros como esses sejam bem executados pelos operadores. Além disso, o formato do produto deve ser cilíndrico, conforme o padrão verificado para grande parte da família de produtos embutidos. Por fim, a armazenagem e o carregamento do produto acabado também se enquadram como pontos críticos neste processo.

Além disso, durante o embutimento, são realizadas torções na tripa para posterior amarrar. As torções foram feitas a cada 10 centímetros, a uma pressão mediana, para garantir o não encolhimento do envoltório após o processo.

A definição de fornecedores para o processo foi feita de forma ágil, uma vez que a empresa já trabalha com todos os fornecedores de matéria-prima necessários para que o novo produto seja produzido.

Projeto Detalhado

De forma a definir as especificações de todos os componentes utilizados, reavaliar a viabilidade do projeto, e gerar toda a documentação necessária à produção do novo produto, o projeto detalhado foi estruturado.

Inicialmente, as adequações na composição do produto foram realizadas, para que o objetivo de reduzir o teor de gordura fosse alcançado. A Tabela 4 demonstra a composição padrão da calabresa fabricada, sem a alteração na sua composição.

Tabela 4 - Composição Padrão da Calabresa

Matérias-Primas/ Ingredientes	Quantidade (%)
Recortes (de frango e de suíno)	66%
Gordura	20%
Água	5%
Sal (NaCl)	3,5%
Sal de cura	0,20%
Açúcar	0,20%
Outros materiais e condimentos	5%
Fixador	0,30%
Antioxidante	0,20%

Fonte: elaborado pelo autor.

Após ter acesso aos valores da composição da Tabela 1, foi realizado o estudo e a redução do teor de gordura no produto, de acordo com a literatura para continuação dos fatores percebidos pelo consumidor – frescor, sabor, textura adequada, entre outros.

A Tabela 5 ilustra a composição do produto modificada, de forma a fornecer uma análise comparativa com a Tabela 4.

Tabela 5 - Composição da Calabresa com reduzido teor de gordura

Matérias-Primas/ Ingredientes	Quantidade (%)
Recortes (de frango e de suíno)	71%
Gordura	10%
Água	9%
Sal (NaCl)	3,5%
Sal de cura	0,20%
Açúcar	0,20%
Outros materiais e condimentos	6%
Fixador	0,30%
Antioxidante	0,20%

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se, por meio da análise entre as tabelas 4 e 5, que o teor de gordura foi reduzido, sendo seu valor percentual distribuído entre proteína e água, conforme recomendado.

De forma a detalhar melhor o SSC citado, uma lista técnica foi criada e atualizada em um sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP). Neste documento, o passo a passo de como preparar o produto almejado foi especificado, de forma a deixar claro para todos os envolvidos como se dá o seu processo produtivo.

Dentro desse contexto, ao decorrer do projeto de desenvolvimento do produto, a equipe de processos trabalhou na padronização de todas as atividades realizadas pela área,

visto que esta é uma área recém-criada na empresa em estudo. Para isso, foram realizadas reuniões semanais que incluíram a aplicação de um SIPOC para levantamento dos processos executados pela área (solicitação de demanda, análise de viabilidade, desenvolvimento ou alteração de formulação ou embalagem, cálculo de custos, registro na ADAGRI, criação ou alteração de/ lista técnica, e produção de lote piloto). Logo após, foram realizadas reuniões semanalmente para desenho dos fluxos, seguindo para etapas de validação e treinamento da área.

Ao final deste trabalho, um manual de documentos de Pesquisa e Desenvolvimento foi gerado e entregue para a gerente da área, servindo para revisão de processos, prazos de entrega, consulta a procedimentos operacionais padrão, e até mesmo para fiscalizações dos órgãos fiscalizadores do ramo de negócio – Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O processo de fabricação e montagem foi desenvolvido de acordo com o item 3.3.1. “Etapa 1: Caracterização do Produto”.

Foram adotadas embalagens práticas, flexíveis, e não retornáveis, para armazenar e conservar os produtos, visto que este tipo de embalagem oferece uma flexibilidade de adequação às linhas de fabricação, facilidade no manuseio, transporte e preservação do alimento, garantindo a qualidade do produto ao consumidor, e a consequente satisfação do mesmo. Dentro desse contexto, o *layout* foi modificado para sinalizar o produto com menor teor de gordura. Esta indicação foi incluída através da alteração da cor da embalagem.

Com relação ao ponto de otimização de produto e processo, destaca-se a aderência de um sistema de chamados desenvolvido anteriormente pelo setor de Tecnologia da Informação (TI) para proporcionar maior segurança de dados confidenciais relacionados ao processo de desenvolvimento. Este sistema, desenvolvido pelos analistas de negócio da própria empresa, e adotado por alguns setores, foi incorporado ao setor de Pesquisa e Desenvolvimento, para garantir que todo o fluxo de informação derivado do desenvolvimento do novo produto seja controlado pela área responsável pelo projeto. A Figura 9 ilustra a tela de login deste sistema de chamados.

Figura 9 - Sistema de Chamados utilizado para segurança da informação

Fonte: elaborado pelo autor.

Neste sistema, para abrir um chamado basta selecionar uma classificação disponível (no caso, o sistema oferece uma opção denominada Pesquisa e Desenvolvimento), dentro da aba com o nome da empresa em estudo. Ao classificar o chamado, as informações necessárias para a abertura do mesmo são solicitadas, como o nome do usuário que está abrindo o chamado, o usuário solicitante, participantes, anexos (caso tenha), assunto, e descrição.

Este primeiro passo da abertura do chamado está ilustrado na Figura 10.

Figura 10 - Abertura do chamado de Desenvolvimento de Novo Produto

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesta tela, o usuário solicitante é inserido inicialmente. Logo após, os participantes do projeto são inseridos, de forma que possam acompanhar o andamento do mesmo. Neste campo, deve-se inserir todos os setores que participam do processo de desenvolvimento de um novo produto. Logo após, outros campos importantes são preenchidos, como o Assunto, com o título do projeto, e a descrição do mesmo. Nota-se também que é possível anexar planilhas ou outros tipos de arquivos no chamado, para que seus participantes tenham acesso.

O sistema de chamados adotado pela empresa é interligado com o e-mail. Sendo assim, no momento da abertura do chamado, todos os usuários são notificados por e-mail, para que possam estar cientes do início da execução de dado trabalho.

Após a abertura do chamado, todos os usuários têm acesso ao mesmo, sendo possível assumir tarefas e responsabilidades decorrentes do andamento do projeto. Assim, quando determinado usuário assume uma tarefa no chamado, o sistema envia automaticamente a atualização aos outros envolvidos. Da mesma forma, ao finalizar sua tarefa, o usuário registra a finalização da sua ação e o sistema deixa todos cientes.

Desta forma, informações confidenciais derivadas de um projeto de desenvolvimento de um novo produto tornam-se seguras e mais difíceis de serem acessadas por pessoas indesejadas, quando comparado ao uso somente do e-mail para este fluxo de informações.

Preparação da Produção

Após aprovação da simulação de custos pela diretoria da empresa, foi realizado o registro do produto melhorado na ADAGRI, assim como foi criada uma lista técnica para produção do lote piloto.

Inicialmente, verificou-se a disponibilidade de insumos necessários para a produção, equivalente a um volume de 1800 quilos ou uma batelada. Após a confirmação da disponibilidade do material, verificou-se também a disponibilidade da fábrica, de forma a encaixar a produção do lote piloto no plano de produção.

Após definir uma data para a produção do lote piloto, o setor de pesquisa e desenvolvimento solicitou a reserva do material para consumo (embalagens, ingredientes e matéria-prima). Os valores reservados são similares aos dados mostrados na Tabela 5, na coluna “Volume por ingrediente”.

No dia da produção, a matéria-prima foi coletada, pesada, e separada, e o responsável pelo setor de Qualidade avaliou a temperatura e as condições de conservação das matérias-primas. Estando a matéria-prima entre 6 e 10°C, a continuação do processo foi aprovada. Isto porque, nesta faixa de temperatura, a liberação de proteína é favorecida.

Logo após, o início da produção foi autorizado, de acordo com o fluxo de processo de mistura dos ingredientes e matéria-prima.

O setor de pesquisa e desenvolvimento acompanhou a produção e o embutimento da massa, verificando o comportamento de todos os condimentos e matérias-primas, e logo após, avaliações de consumo foram realizadas. Neste momento, variáveis do processo como velocidade, pressão e torção foram avaliadas.

Ao fim da produção, o processo de estocagem também foi acompanhado. Neste momento, o *shelf life* (prazo de validade) foi avaliado em 30 dias, nas mesmas condições de venda verificadas nos supermercados, assim como algumas amostras foram recolhidas para realização de análise sensorial, microbiológica e físico-química.

As amostras foram aprovadas pela diretoria, e então a fórmula foi finalizada e disponibilizada para produção, por meio da entrega técnica. Por fim, foi realizado um treinamento com os operadores da fábrica, de forma a informá-los acerca do processo do novo produto em estudo, já aprovado. Neste momento, foi passada uma lista de frequência, para garantir o alinhamento do processo por todos os funcionários da produção.

Os critérios de aceitação do lote piloto incluíram o atendimento ao *shelf life* estabelecido, que inclui verificação de possíveis alterações na cor, textura, e odor do produto. Além disso, a aprovação nas etapas de análise também é necessária. As análises microbiológica e físico-química foram realizadas por um laboratório terceirizado, parceiro da empresa por muitos anos. O resultado foi enviado e, como foi positivo, a empresa apenas arquivou o laudo. Já a análise sensorial foi realizada com a ajuda do setor de Nutrição, responsável por preparar as amostras para degustação da diretoria e do setor de Qualidade, que aprovaram a formulação.

É importante destacar que durante este processo, não houve alterações nas máquinas já disponibilizadas pela fábrica para o produto padrão. Além disso, o procedimento operacional foi mantido igual em grande parte do processo, mudando apenas a quantidade de cada insumo utilizado na produção da massa.

Lançamento do Produto

Algumas ações de *marketing* foram adotadas no momento do lançamento do produto no mercado.

Ao efetuar o lançamento do produto, a empresa preocupou-se em tornar o produto conhecido inicialmente por todos os seus funcionários. Assim, foram realizadas ações de degustação no refeitório da empresa por algumas semanas, no horário do almoço, a fim de explicar a todos os funcionários de todos os setores da fábrica, incluindo setores administrativos, como e porque o produto foi criado.

Além disso, por meio da campanha “Somos todos vendedores”, desenvolvida pelo setor de *marketing*, os funcionários da empresa foram convidados a participar em ações de degustação do produto nas principais redes de supermercados de Fortaleza e da região metropolitana, em troca de um incentivo financeiro.

Por outro lado, notou-se que não existem campanhas publicitárias referentes ao lançamento deste novo produto, sendo este um ponto a ser melhorado. Como o lançamento do produto é recente, as ações de degustação continuam ocorrendo.

A disponibilidade da central de relacionamento da empresa foi informada no momento do lançamento, incentivando os consumidores a relatarem qualquer tipo de inconsistência, para que o setor de assistência técnica execute as medidas corretivas. Esta informação foi divulgada também na própria embalagem do produto, que por sua vez é flexível às linhas de produção e capaz de conservar bem o alimento.

Já o processo de vendas adotado foi o mesmo verificado para os outros produtos da empresa, visto que os clientes são os mesmos. Para isso, a empresa dispõe de promotores e vendedores, que visitam as redes de supermercados a fim de negociar as vendas dos produtos da empresa nestes locais. Logo após, um pedido de compra é encaminhado para o administrativo da empresa, que efetua esta requisição no sistema ERP adotado. Por fim, ocorrem as etapas de faturamento, produção, e distribuição.

Faz-se necessário informar que, após a fabricação, os produtos são encaminhados, por meio de uma frota própria de caminhões, para o centro de distribuição. A partir desse momento, ocorre o processo de distribuição aos clientes. Este processo é executado pelo setor de logística da empresa, responsável por garantir a entrega adequada do produto aos pontos de venda, dentro de um plano de roteirização e de um acompanhamento das rotas.

Em caso de devolução de mercadorias, algumas tratativas podem ser tomadas: doação, descarte e reprocesso. A partir da análise pelo setor de qualidade, um direcionamento é dado à mercadoria de devolução.

3.3.4.3. Pós-Desenvolvimento

Com base nas informações sobre as expectativas dos clientes e nos primeiros retornos por telefone e e-mail após o lançamento, o setor de Central de Relacionamento acompanhou a aceitação do novo produto no mercado. Por meio disso, foi possível acompanhar as primeiras impressões dos consumidores.

Além disso, o setor de Pesquisa e Desenvolvimento, em parceria com o setor de qualidade, acompanhou o processo de perto por um período de um mês, para garantir que nenhum imprevisto ocorresse durante a incorporação do processo. Estas auditorias possibilitaram correções pontuais no processo de fabricação do novo produto, além de evitar a ocorrência de falhas pela identificação de uma possível necessidade de correção antes do erro acontecer.

Além disso, a influência da aceitação do produto também pode ser analisada no nível de faturamento da empresa, uma vez que, a partir desta análise, é possível verificar qual a participação relativa do novo produto dentre o mix de produtos vendido pela empresa.

Por fim, as lições e as melhorias decorrentes do processo de desenvolvimento do produto foram identificadas e registradas, para garantir a internalização dos pontos de melhoria identificados no processo pela equipe. Até o momento de finalização deste trabalho, não foi realizada nenhuma reavaliação e análise crítica do projeto. Apesar de não ter esta atividade em sua rotina, a empresa pretende iniciar com esta etapa em breve.

Não foi realizado ainda um estudo relacionado à descontinuação do produto. Sendo assim, a empresa ainda não está preparada para executar o plano de fim de vida do produto.

3.3.5. Etapa 5: Resultados provenientes da aplicação do modelo

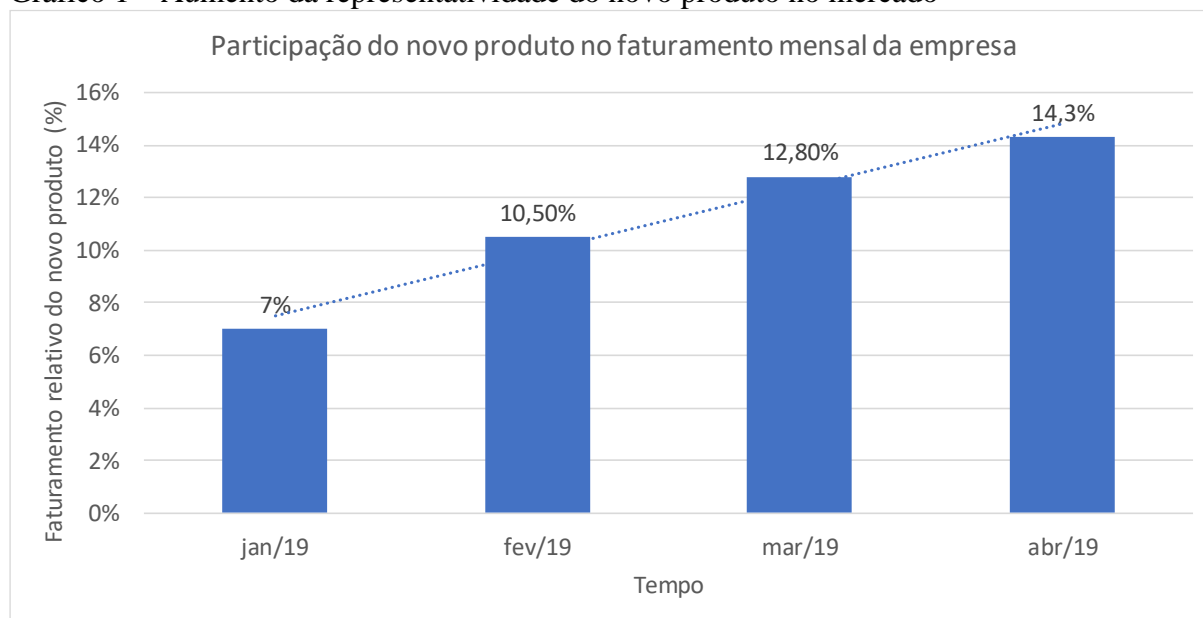
O novo produto desenvolvido pela empresa foi lançado no mercado em janeiro de 2019. A apuração dos resultados foi realizada através do banco de dados da empresa, para o período de fevereiro a abril de 2019.

Faturamento

Em relação ao faturamento, foi possível perceber que a participação relativa do produto desenvolvido no mercado está crescendo desde o seu lançamento, e aos poucos está se tornando mais frequente nas redes de supermercados clientes da empresa.

Para chegar a este resultado, o volume de produtos faturados foi solicitado ao setor de administração de vendas, sendo o valor de 500 toneladas/mês tomado como valor médio faturado mensalmente. O Gráfico 1 ilustra o percentual de participação do produto com menor teor de gordura, quando comparado ao volume total faturado por mês pela empresa.

Gráfico 1 – Aumento da representatividade do novo produto no mercado

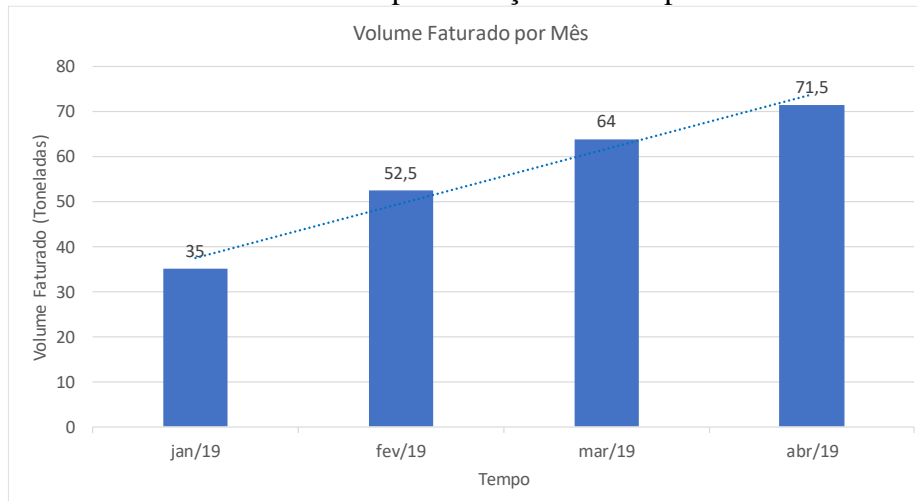


Fonte: elaborado pelo autor.

Em janeiro de 2019, mês de lançamento do produto no mercado, o volume faturado pela empresa foi de 35 toneladas, relativo a 7% do volume total faturado. Com o passar dos meses, este número foi aumentando, devido às ações de *marketing* desenvolvidas após o lançamento e o conseqüente conhecimento do consumidor acerca deste novo produto.

O Gráfico 2 demonstra a visão de volume faturado, em toneladas, por mês após o lançamento do produto.

Gráfico 2 – Volume faturado após o lançamento do produto no mercado



Fonte: elaborado pelo autor.

Por meio desta análise temporal, nota-se que o produto está sendo bem recebido por seus clientes, o que refletiu em um percentual relativo de 14,3%, ou 71,5 toneladas, no volume total faturado no mês de abril.

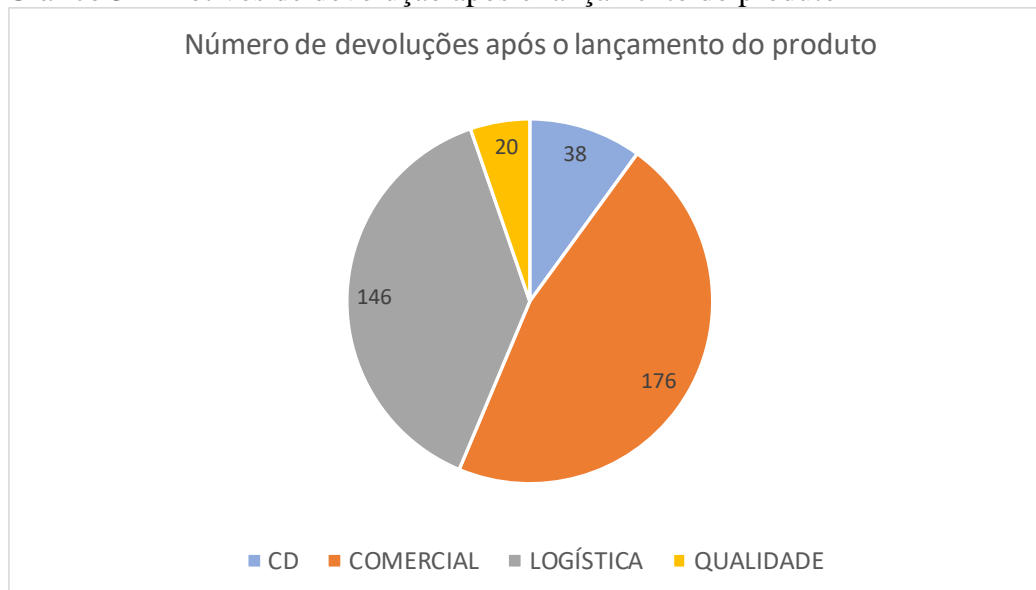
Percepção do cliente

Em relação ao período analisado, foram coletados os dados acerca da satisfação do cliente. Para isso, a central de relacionamento do cliente foi acionada, de forma a disponibilizar os dados referentes ao número de devoluções relacionadas à venda do produto desenvolvido.

Todos os produtos devolvidos pelos clientes são classificados quanto à forma de devolução, que pode ser por motivos de logística, comercial, qualidade ou problemas relacionados ao centro de distribuição.

O Gráfico 3 ilustra a participação de cada um desses motivos no total de devoluções do novo produto, verificadas no período entre janeiro e abril de 2019, somando um total de 380 devoluções. Este valor é relativamente baixo quando comparado ao número de entregas decorrente do faturamento de 223 toneladas do novo produto no mesmo período, e foi obtido pela soma do volume faturado nos meses analisados.

Gráfico 3 – Motivos de devolução após o lançamento do produto



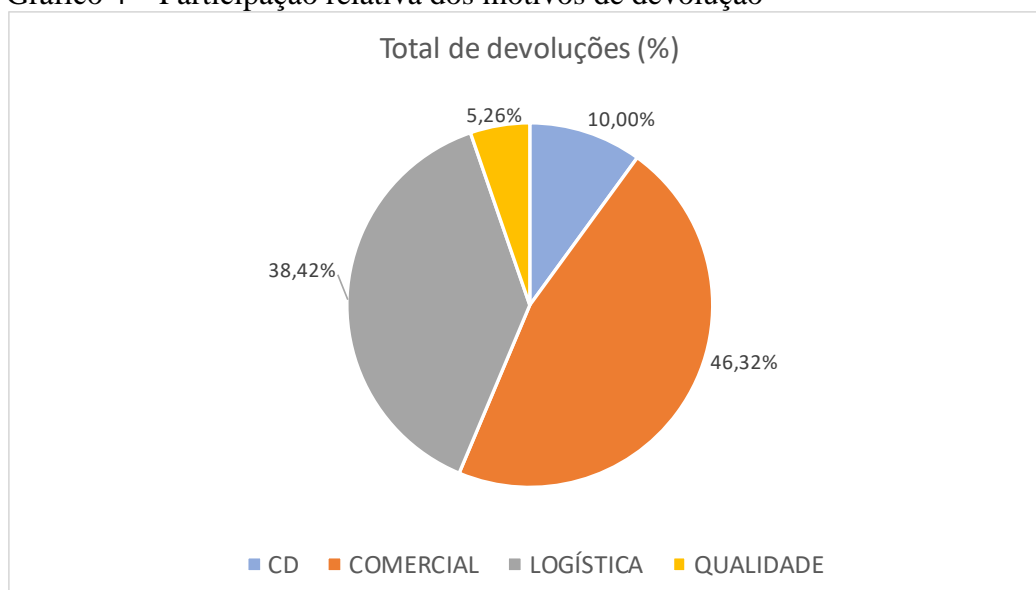
Fonte: elaborado pelo autor.

Dentre os motivos verificados, as devoluções referentes à qualidade, que englobam diferentes tipos de avarias no produto, como cristalização, produto sem vácuo, inconsistência na textura, e embalagem danificada, foram as de menor representatividade dentre o total de devoluções verificadas no período.

Desta forma, pode-se afirmar que, em termos de qualidade, a empresa não enfrentou muitos problemas com seus clientes, gerando uma percepção positiva do produto.

O Gráfico 4 ilustra a participação proporcional das devoluções verificadas.

Gráfico 4 – Participação relativa dos motivos de devolução



Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, as devoluções do novo produto, referentes à qualidade, representam apenas 5,26% do total de devoluções verificado, indicando um resultado positivo no que tange à percepção do produto pelos clientes.

Por outro lado, as devoluções relativas ao setor comercial e ao setor logístico representam, em conjunto, 84,74% das devoluções no período, sendo este um ponto de atenção.

Pode-se destacar falhas no carregamento dos caminhões e inversões nas entregas como os principais problemas logísticos enfrentados, ocasionados em grande parte pela falta de preparo e treinamento da equipe de operadores responsáveis pelo carregamento, e do motorista responsável pela entrega.

Já no setor comercial, destacam-se as falhas decorrentes de pedidos faturados de forma errada, ocasionando divergências entre o que foi solicitado e o que foi levado ao cliente, em termos de número de itens e quantidade. Este grave problema foi atribuído ao ciclo do pedido, que engloba o recebimento do pedido, a inclusão do mesmo no sistema ERP, e o seu faturamento.

Apesar disso, a padronização de atividades e o treinamento destes setores está em andamento, o que reduzirá as margens para erros desta natureza.

Processos

Este trabalho promoveu a aplicação de um modelo sistemático e documentado para o desenvolvimento do produto. Durante a execução do projeto, os seguintes documentos foram gerados:

- a) Construção de fluxogramas da área de P&D;
- b) Construção de Procedimentos Operacionais da área de P&D;
- c) Elaboração de Instruções de Trabalho da área de P&D.

É importante ressaltar que todos estes documentos são exigidos em auditorias externas, realizadas por redes de supermercados clientes da empresa.

Dentro desse contexto, a partir do parecer do auditor, a empresa pode continuar com a venda para o cliente ou não. Daí se dá a importância de manter todos os documentos padronizados e arquivados, fisicamente e digitalmente.

Ao todo, foram elaborados 24 fluxogramas, com seus respectivos procedimentos operacionais e instruções de trabalho, totalizando 72 documentos, que servirão de apoio em fiscalizações futuras.

Os documentos foram referentes à cada uma das etapas do processo da área, conforme mostrado na Figura 5. Para cada uma das etapas do processo, foram criadas 3 documentações (fluxograma, procedimento operacional e instrução de trabalho), referentes à novos produtos, embalagens e ingredientes.

Nível de segurança da informação

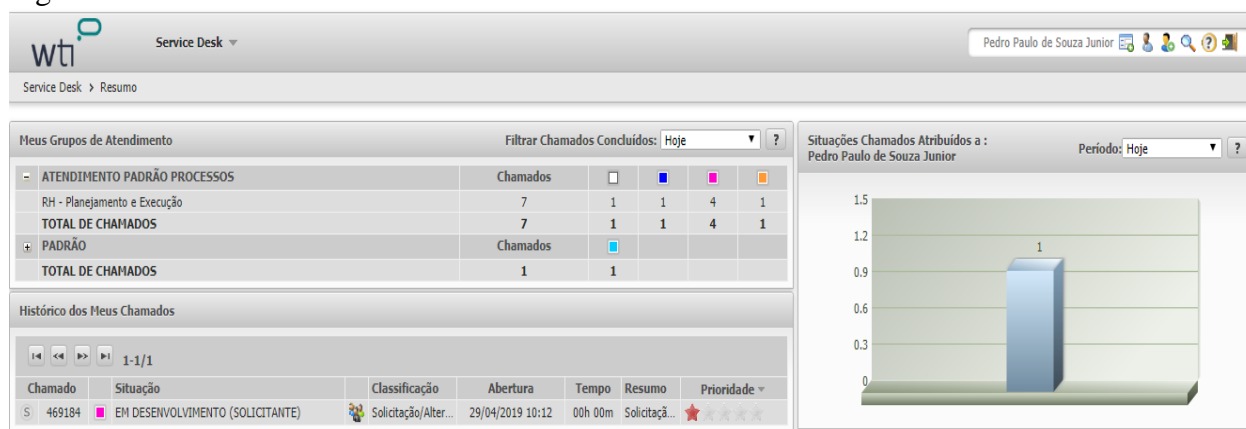
Por fim, o trabalho possibilitou a maior segurança de informações confidenciais no processo, por meio da adoção do sistema de chamados que já havia sido desenvolvido pelo setor de TI da empresa, mas que ainda não era utilizado pelo setor. Desta forma, esta melhoria foi disponibilizada para a área de P&D gratuitamente.

Assim, ao invés de manter o fluxo do processo por e-mail, o processo se tornou automatizado por meio de um *software*, que garante o correto fluxo de informações apenas entre as partes interessadas.

Uma vez que todos os setores envolvidos no PDP têm acesso ao sistema de chamados, todas as interações via e-mail foram encerradas, aumentando assim o grau de segurança da informação de forma significativa, uma vez que qualquer atividade executada por um agente externo no sistema pode ser identificada e corrigida pelo setor de TI.

O sistema promove ainda uma tela de acompanhamento dos chamados, onde é possível verificar como estão o andamento de todos os chamados abertos, facilitando um melhor gerenciamento das demandas ainda não finalizadas. A Figura 11 ilustra esta tela.

Figura 11 – Tela de resumo de Chamados



Fonte: elaborado pelo autor.

3.4. Considerações Finais

A empresa em estudo não seguia um processo sistemático e padronizado para o desenvolvimento de seus novos produtos. Esta situação implicava em um alto investimento de tempo na busca do desenvolvimento de um novo produto, retrabalho, desperdício de tempo, entre outros pontos negativos, o que gerou a oportunidade de realização deste trabalho.

Foi escolhido o processo de desenvolvimento de um embutido com menor teor de gordura, caracterizando uma melhoria na composição de um produto já existente. Este processo foi analisado tomando como base um modelo referencial de PDP.

O modelo de PDP desenvolvido por Rozenfeld *et al* foi tomado como base para adaptação na empresa, devido ao seu caráter didático e sua capacidade de reunir as melhores práticas de outros modelos referenciais de PDP. Após a escolha, o modelo foi adaptado para se adequar à realidade observada na empresa.

Um ponto forte observado na aplicação do modelo foi o alinhamento do planejamento estratégico com o projeto observado, o que deu embasamento para realização do trabalho.

Como pontos fortes, foram verificados a crescente participação do novo produto no faturamento da empresa, a satisfação do cliente derivada da percepção do cliente, e o aumento na segurança da informação decorrente de todo o processo.

Dentro desse contexto, é importante destacar que o processo comercial e logístico precisa ser trabalhado no que tange ao número de devoluções verificadas no período analisado, pois fatores como erros de carregamento, atrasos na entrega, e inconsistência na data de faturamento, podem ser trabalhados, para que este número seja reduzido, contribuindo para uma melhor aceitação do produto pelo cliente em todos os aspectos analisados.

Vale ressaltar ainda que a análise financeira realizada demonstrou que o valor investido no desenvolvimento deste novo produto foi maior quando comparado ao seu produto semelhante, o que já era esperado, devido ao atendimento do ponto de proporção de produtos de maior valor agregado aos clientes. Este ponto, presente nos objetivos estratégicos da empresa, foi sinalizado para todas as empresas do grupo.

Destaca-se também o desenvolvimento de toda a equipe envolvida no trabalho, por meio do envolvimento no processo e na análise da problemática, gerando a construção dos fluxogramas, procedimentos operacionais e instruções de trabalho, e proporcionando a verificação e inclusão dos pontos de melhoria verificados. Diretamente ligado a isto,

observou-se uma melhoria na produção, ligada à melhor execução das etapas do fluxo produtivo pela equipe.

Além disso, devido à caracterização do projeto como uma melhoria em um produto já existente, o tempo de desenvolvimento foi menor, quando comparado ao desenvolvimento de um novo produto.

No geral, os resultados alcançados foram satisfatórios e o modelo para projeto e desenvolvimento de produtos se mostrou adequado para a melhoria de um produto já existente.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho cumpriu com o seu objetivo geral de aplicar um modelo referencial adaptado de PDP em uma empresa do setor de alimentos, de forma a analisar os resultados do projeto de desenvolvimento de um novo produto. O modelo foi aplicado a um produto já existente, e por meio dos resultados obtidos, se mostrou eficaz, com aumento no percentual de faturamento mensal, aumento no nível de segurança da informação, documentação de processos da área de P&D, e percepção do cliente.

Os objetivos específicos listados no item 1.2.2 também foram alcançados. O primeiro objetivo foi alcançado por meio dos itens 3.3.2 e 3.3.3, em que o modelo referencial de Rozenfeld *et al* foi escolhido e adaptado para a situação da empresa, levando em conta o seu grau de adequação ao modelo teórico.

O segundo e o terceiro objetivos foram atingidos por meio da aplicação do modelo adaptado na empresa, indicada no item 3.3.4. Nesta etapa, cada uma das macrofases existentes no modelo teórico foram aplicadas à empresa, levando em consideração seu funcionamento e o grau de complexidade das informações. Assim, o projeto de desenvolvimento de produto foi apresentado e descrito.

Por fim, o último objetivo específico foi alcançado com êxito, uma vez que os resultados derivados da aplicação do modelo referencial teórico foram coletados e avaliados, proporcionando um resultado positivo para a organização.

Assim, conclui-se que o presente trabalho possibilitou o conhecimento e a consequente aprendizagem da implantação de um modelo referencial para desenvolvimento de produtos, que servirá como base para os próximos projetos demandados pela empresa.

Por fim, espera-se que este trabalho contribua para o enriquecimento dos estudos sobre o tema de projeto de desenvolvimento de produtos e que sirva de incentivo para novos projetos de natureza semelhante.

REFERÊNCIAS

ANDERSON,N.; DE DREU, C.K.; NIJSTAD, B.A. **The routinization of innovation research: A constructively critical review of the state-of-the-science.** Journal of Organization Behavior, v.25, n.2, p.147-173, 2004.

BEAL, T. **Proposta de Processo de Desenvolvimento de Produto em Indústria Metalúrgica Fabricante de Ferramentas Manuais.** Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica), Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2015.

BOSTON CONSULTING GROUP. Measuring Innovation. Senior Management Survey, 2006.

BRAGANTE, Aderbal G. **Desenvolvendo Produto Alimentício – Conceitos e Metodologia,** São Paulo, Brasil, 2014.

BREMER,C.F.; LENZA,R.L. Um modelo de referência para gestão da produção em sistemas de produção assembly to order (ATO) e suas múltiplas aplicações. **Gestão & Produção,** volume 7, número 3 – São Carlos, 2000.

CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT,S.C. **Managing new product and process development: text and cases .** New York: Free Press. 1993.

COOPER, R.G. **Winning at New Products – Accelerating the Process from Idea to Launch.** 3 ed. Addison-Wesley Publishing Company, 2001.

CREVELING, C.M.; SLUTSKY, J.L.; ANTIS, D.J. **Design for six sigma – in technology and product development.** New Jersey: Prentice Hall, 2003. 768 p.

DOSI, G. **Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change.** Research policy, v.11, n.3, p. 147 – 162, 1982.

EARLE, M.D. **Changes in the food product development process.** Trends in Food Science e Technology, v.8, 1997.

EARLE,M.; EARLE,R; ANDERSON, A. **Food Product Development**. Boston: CRC Press, 2001. 371 p.

FULLER, G.W. **New food product development: From concept to marketplace**. Boca Raton: CRC Press, 1994. 275 p.

GARCIA, R.;CALANTONE,R. (2002). **A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review**. *Journal of Product Innovation Management*, v. 19, p. 110-132.

GATIGNON,H. *et al.* **A structural approach to assessing innovation: Construct development of innovation locus, type, and characteristics**. *Management Science*, v.48, n.9, p. 1103-1122, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GRANT, R.M. (1996). **Toward a knowledge-based theory of the firm**. *Strategic Management Journal*, v.17, Winter special issue, p.109-122.

GUPTA, N. **Reflexo dos gastos em P&D e inovação no valor de mercado das empresas químicas brasileiras**. Dissertação de Mestrado, Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2011.

JUGEND,D. **Inovação e desenvolvimento de produtos: práticas de gestão e casos brasileiros** / Daniel Jugend, Sérgio Luis da Silva. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

KAMINSKI, P.C. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 132 p.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. Tradução Cristina Yamagami; revisão técnica Dilson Gabriel dos Santos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2007.

LAIDENS, G. **Modelo Conceitual de Integração de Ferramentas no Processo de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios utilizando os Princípios da Gestão do**

Conhecimento. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

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

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

MIZUTA, C.Y.; TOLEDO, J.C. Caracterização e tendências do processo de desenvolvimento de produto alimentar: estudo de caso na indústria de biscoito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO, 1 , 1999, Belo Horizonte. **Anais.** Belo Horizonte, 1999, 10p.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1997). **Criação de Conhecimento na empresa.** Rio de Janeiro: Campus.

OECD. **The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data.** Oslo manual. 3 ed., OECD and Eurostat, Paris. 2005.

REIS, Dalcio Roberto dos. **Gestão da Inovação Tecnológica.** Barueri (SP): Manole, 2004.

RODRIGUES, B.L. **Análise da Aplicação do MASP para Redução de Níveis de Consumo de Matéria-Prima em uma Indústria Fabricante de Pás para Aerogeradores.** Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2016.

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

RUDOLPH, M.J. The food product development process. **British Food Journal**, v. 97, n. 3, p.3-11, 1995.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

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

STEFANOVITZ, J.P. **Contribuições ao estudo da gestão da inovação: proposição conceitual e estudos de casos**. São Carlos, 2011. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

VIANNA, I, O. **Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica**. São Paulo: EPU, 2001.

TEIXEIRA, C.T. **Avaliação Microbiológica, físico-química e sensorial de salsicha de carne de ave com diferentes teores de água e proteína isolada de soja em substituição a gordura**. 80 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária, UFF, Niterói, 2000.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

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