



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

MARIANA BERNARDINE BEVILÁQUA

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS
NO DESENVOLVIMENTO DE UM SUPLEMENTO PROTEICO À BASE DE
ERVILHA

FORTALEZA

2024

MARIANA BERNARDINE BEVILÁQUA

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS
NO DESENVOLVIMENTO DE UM SUPLEMENTO PROTEICO À BASE DE
ERVILHA

Trabalho de Conclusão do Curso Graduação
em Engenharia Química do Centro de
Tecnologia da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. João José Hiluy Filho.

FORTALEZA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B467a Beviláqua, Mariana Bernardine.

Aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos no desenvolvimento de um suplemento proteico à base de ervilha / Mariana Bernardine Beviláqua. – 2024.
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Química, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. João José Hiluy Filho.

1. Suplemento de proteína. 2. Gerenciamento de projetos. 3. Projeto de P&D. I. Título.

CDD 660

MARIANA BERNARDINE BEVILÁQUA

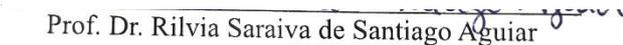
APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS
NO DESENVOLVIMENTO DE UM SUPLEMENTO PROTEICO À BASE DE ERVILHA

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Engenharia Química do Centro
de Tecnologia da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia Química.

Aprovada em: 30/07/2024.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. João José Hiluy Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)


Prof. Dr. Rílvia Saraiva de Santiago Aguiar
Universidade Federal do Ceará (UFC)


Químico Me. Davi Rabelo de Oliveira
(Positive Company)

A Deus.

Aos meus pais, Elizabete e Caetano.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que dá sentido a tudo o que eu faço e neste trabalho não seria diferente.

A Nossa Senhora, São Pedro, São Paulo, Santo Inácio de Loyola, Santa Teresa D'Ávila, Santa Teresinha e a todos os santos que pedi intercessão e que nunca me abandonaram quando a eles recorri.

Aos meus pais, por serem os maiores apoiadores da minha carreira acadêmica e profissional.

À Comunidade Filhos do Rei, que desde 2018 me mostra e me ensina o meu verdadeiro propósito e que me deu irmãos e amigos que levarei comigo até a vida eterna.

Ao Isaac, por ser o meu apoio para tomar cada decisão da minha vida e por estar comigo nessa jornada desde o primeiro até o último dia.

Ao Davi, por ser a mente brilhante por trás desse trabalho e por ser o melhor amigo que o ambiente profissional conseguiria me presentear. Obrigada por ser o meu mentor, minha inspiração e por me ensinar todos os dias.

Ao Professor Hiluy, por todo o incentivo e tempo dedicado a me orientar neste trabalho. Obrigada por todo o apoio, cuidado, ensinamentos e respostas durante o período de greve e em horários extra comerciais.

Às entidades estudantis da Engenharia Química que fiz parte durante a minha graduação, AICHe, PET e especialmente, Ciclo Jr, que trouxeram para além do desenvolvimento pessoal e profissional, amigos que tornaram os dias de graduação mais leves e que me ensinaram que o trabalho do engenheiro químico não se restringe ao aprendido em sala de aula.

À Vitória, Bruna, Carol, Caio, Samuel, Rhuan, Lucas e tantos outros amigos que conheci graças ao Movimento Empresa Júnior e com quem hoje posso compartilhar as minhas conquistas. Obrigado por serem minhas inspirações profissionais e por permanecerem comigo para além da graduação.

À Positive Company, por ter sido primordial para o desenvolvimento desse trabalho e por ter acreditado em mim como profissional desde 2022. Obrigado pelo fornecimento de dados e materiais que foram fundamentais para a realização deste trabalho e pelos grandes amigos que eu conheci graças a empresa.

À UFC, por ter sido o lugar onde eu amadureci, me capacitei, me desafiei, me frustrei, tive inúmeras alegrias e por ter sido a porta para eu conquistar o meu desejo de me tornar uma boa profissional.

*"É justo que muito custe
o que muito vale"*

Santa Teresa D'Ávila

RESUMO

O estudo em questão retrata o projeto de desenvolvimento de um suplemento de proteína em pó vegano, utilizando a ervilha como fonte da proteína em vez da proteína do soro do leite, popular no mercado de suplementos, para atender às necessidades nutricionais da população praticante de atividade física e adeptos a dietas vegetarianas e veganas. O projeto foi desenvolvido seguindo a metodologia para desenvolvimento de produtos alimentícios, mesclando características das metodologias de gerenciamento de projetos ágeis e projetos cascata, aplicadas ao setor de Pesquisa e Desenvolvimento. Dessa forma, foi avaliada a viabilidade de produção de um suplemento proteico à base de ervilha a partir do seu desenvolvimento aplicado às metodologias de gerenciamento de projetos de P&D. O produto foi apresentado desde a sua concepção inicial em um briefing, seus testes sensoriais e desenvolvimento em bancada, teste do produto na planta industrial e os preparativos para a sua primeira produção comercial. Destaca-se a função do gerente do projeto de P&D, responsável por executar todas as etapas de desenvolvimento da formulação do produto para manter a sua tabela nutricional com quantidades de proteína por dose e aminograma competitivos em relação ao mercado de suplementos. Após o sucesso da produção comercial, que ocorreu dentro do prazo estipulado pelo projeto, o produto passou por análises nutricionais para validar o teor de proteínas e de aminoácidos, possibilitando a uma melhoria no aminograma do produto com a adição L-metionina em sua formulação.

Palavras-chave: *suplemento de proteína; gerenciamento de projetos; projeto de P&D.*

ABSTRACT

The study in question portrays the development of a vegan protein powder supplement, using peas as the protein source instead of whey protein, which is popular in the supplement market. The aim was to meet the nutritional needs of physically active individuals and adherents to vegetarian and vegan diets. The project followed a methodology for food product development, combining features from both agile and waterfall project management methodologies, applied in the Research and Development sector. Consequently, the feasibility of producing a pea-based protein supplement was evaluated using project management techniques specific to R&D. The product was introduced from its initial conception in a briefing, through sensory tests and benchtop development, to testing in an industrial plant and preparations for its first commercial production. Notably, the role of the R&D project manager was crucial in overseeing all stages of product formulation to maintain competitive protein content per serving and amino acid profiles compared to the supplement market. Following the success of the commercial production, that occurred at the time stipulated at the project, the product underwent nutritional analyses to validate protein and amino acid levels, leaving room for potential improvement in the product's amino acid profile through the addition of L-methionine to its formulation.

Keywords: *protein supplement; project management; R&D project.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Diferença entre Projeto e Operação	17
Figura 2	– Ciclo da vida de um projeto	18
Figura 3	– Projeto ágil vs. Projeto cascata	20
Figura 4	– Papel do Engenheiro Químico na indústria de alimentos	23
Figura 5	– Funil de desenvolvimento de novos produtos	30
Figura 6	– Etapa 1: Descobrir	31
Figura 7	– Etapa 2: Criar e Verificar	32
Figura 8	– Etapa 3: Desenvolver e testar	34
Figura 9	– Etapa 4: Preparar para lançar	36
Figura 10	– Etapa 5: Lançar e monitorar	38
Figura 11	– Linha do tempo do teste de bancada	48
Figura 12	– Croqui do pote	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Suplementos de proteína veganos populares no mercado brasileiro em 2024	29
Tabela 2 – Análise sensorial para sabor baunilha	43
Tabela 3 – Informação nutricional teórica para sabor morango	51
Tabela 4 – Resultado do teste industrial do sabor chocolate	52
Tabela 5 – Resultado do teste industrial do sabor morango	53
Tabela 6 – Resultado do teste industrial do sabor baunilha	53
Tabela 7 – Dimensões do pote	54
Tabela 8 – Resultado do teste de selagem para sabor baunilha	55
Tabela 9 – Resultado do teste de selagem para sabor morango	55
Tabela 10 – Resultado do teste de selagem para sabor chocolate	55
Tabela 11 – Aminoácidos essenciais em miligramas por grama de proteína do produto	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PMBOK	Conjunto de Conhecimentos de Gerenciamento de Projetos (Project Management Body of Knowledge)
UHT	Temperatura Ultra Alta de Pasteurização (Ultra High Temperature)
CMC	Carboximetilcelulose
BCAA	Aminoácidos de cadeia ramificada (Branched-Chain Amino Acids)
OGM	Organismos geneticamente modificados
PA	Produto acabado
EAN	Numeração Européia de Artigos (European Article Number)
DUN	Numeração Unitária de Distribuição (Distribution Unit Number)
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
SP	São Paulo
CE	Ceará
PCI	Planejamento e Controle de Insumos
PCP	Planejamento e Controle de Produção
UV	Ultravioleta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	O gerenciamento de projetos	16
<i>2.1.1</i>	<i>Definição de projeto</i>	16
<i>2.1.2</i>	<i>Diferença entre projeto, processo e operação</i>	16
<i>2.1.3</i>	<i>Ciclo de vida do projeto</i>	18
<i>2.1.4</i>	<i>Gerenciamento de projetos</i>	17
2.2	Metodologias de gerenciamento de projetos	18
<i>2.2.1</i>	<i>A prática PMBOK: Método cascata (Waterfall)</i>	18
<i>2.2.2</i>	<i>Scrum</i>	18
2.3	Pesquisa e Desenvolvimento na indústria de alimentos	20
2.4	Papel do engenheiro químico na indústria de alimentos	21
2.5	A indústria de alimentos veganos no Brasil e no mundo	23
2.6	A indústria de proteína vegetal	25
2.7	A proteína de ervilha	26
2.8	O mercado de suplementos de proteína de ervilha	28
3	METODOLOGIA	30
3.1	Metodologia desenvolvimento de novos produtos	30
3.2	Etapa 1: Descobrir	30
3.3	Etapa 2: Criar e Verificar	31
3.4	Etapa 3: Desenvolver e Testar	33
3.5	Etapa 4: Preparar para Lançar	36
3.6	Etapa 5: Lançar e Monitorar	37
3.7	Metodologia híbrida de gerenciamento de projetos de P&D	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1	Teste de bancada	47
4.2	Teste industrial	51
4.3	Preparar para lançar	56
5	CONCLUSÃO	59
6	REFERÊNCIAS	61

1. INTRODUÇÃO

Os atletas e praticantes de atividade física estão sempre em busca de fontes alimentares que possam otimizar seu treinamento e melhorar sua qualidade de vida. Nesse contexto, as proteínas concentradas ou isoladas têm sido amplamente utilizadas pelas indústrias na produção de uma variedade de alimentos voltados para esse público. No entanto, o desenvolvimento de novos produtos requer um cuidadoso aprimoramento de parâmetros sensoriais, como cor, sabor e textura, com o objetivo de conciliar a qualidade nutricional com a aceitabilidade do produto final.

Os suplementos à base de proteínas são os mais populares entre a população fisicamente ativa, devido à necessidade de rápida reposição das reservas de energia e à manutenção do tecido muscular para um desempenho físico eficaz. As proteínas de reserva de leguminosas têm recebido destaque no desenvolvimento de novos alimentos, por serem uma alternativa proteica mais sustentável em comparação com fontes de origem animal, além de serem uma alternativa aos concentrados proteicos de soro leite para dietas com restrição à lactose ou à alimentos de origem animal.

A ervilha tem sido amplamente utilizada na indústria alimentícia como fonte proteína vegetal devido ao seu perfil proteico caracterizado por um alto teor de aminoácidos essenciais. Embora pesquisas tenham apontado importantes benefícios à saúde associados ao consumo dessa proteína, especialmente no Brasil, essa leguminosa ainda é subutilizada na alimentação humana. Além disso, há poucos estudos na literatura sobre seu uso na alimentação de atletas. (Ge J, Sun CX, Corke H, Gul K, Gan RY, Fang Y, 2020).

A formulação de um suplemento de proteína de ervilha em pó pode ser uma alternativa promissora para atender às necessidades nutricionais da população praticante de atividade física, bem como de adeptos a dietas vegetarianas e veganas. No entanto, para isso, é fundamental fazer a escolha adequada das matérias-primas disponíveis e dos parâmetros de formulação, incluindo o tratamento térmico adequado e a proporção ideal entre os ingredientes, para garantir a obtenção de um produto de qualidade sensorial que atenda às expectativas do consumidor-alvo.

Para produzir esse suplemento, é necessário transformar o seu desenvolvimento em um projeto de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) que, seguindo a metodologia de forma adequada, conseguirá obter o resultado esperado utilizando os recursos, custos e tempo de forma eficiente. Com o envolvimento de uma equipe técnica especializada e de um gerenciamento completo das atividades do projeto é possível promover no mercado um novo suplemento de proteína de qualidade e que supra as necessidades dos consumidores.

Portanto, o objetivo geral deste estudo é a utilização do Gerenciamento de Projetos para desenvolvimento de um suplemento vegano. Tendo como objetivos específicos a concepção de um projeto de P&D, a implantação metodológica do produto em escala industrial e avaliação da qualidade do produto após a sua primeira produção. Dessa forma, será avaliada a viabilidade de produção de um suplemento proteico à base de ervilha a partir do seu desenvolvimento aplicado às metodologias de gerenciamento de projetos de P&D.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O gerenciamento de projetos

2.1.1 Definição de projeto

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. (Guia PMBOK® Sexta Edição). Um projeto é uma atividade temporária, com data prevista para início e para término e que gera entregas de valor como um produto ou um serviço.

Alguns exemplos comuns de projetos são inovações, como o desenvolvimento de um novo produto, a estruturação de uma nova área da empresa e a construção de uma casa. As melhorias de um produto ou um processo também são exemplos de projetos. Assim como eventos como treinamentos, feiras e seminários podem ser também considerados projetos, pois geram esforços temporários para entregar determinada atividade e valor para o consumidor final.

2.1.2 Diferença entre projeto, processo e operação

Um processo é uma atividade ou conjunto de atividades que usam determinadas ferramentas e técnicas para transformar (processar) um conjunto de insumos (entradas) em resultados desejados (saídas). (Guia PMBOK® Sexta Edição).

Os processos existem para tornar claras as responsabilidades de cada área ou recurso e definir etapas predeterminadas a serem seguidas, tornando as atividades de rotina mais eficientes.

Processos são muito utilizados. O Guia PMBOK®, por exemplo, usa 49 processos para gerenciar seus projetos. Portanto, os processos são ferramentas necessárias para garantir a execução de um bom projeto e auxiliam a gerir atividades repetitivas de forma clara para todas as áreas envolvidas. Quando um projeto tem seus processos bem mapeados, é possível metrificar seus resultados de forma mais assertiva, principalmente, o tempo de execução das atividades do escopo do projeto.

Da mesma forma, a operação da empresa composta por processos para definir como suas áreas trabalham e interagem entre si. Porém, diferente de um projeto, uma operação é constituída por atividades de rotina, que não constituem em melhorias e inovações, mas sim por tarefas de duração contínua.

É possível resumir a diferença entre um projeto e uma operação a partir da análise da Figura 1.

Figura 1 – Diferença entre Projeto e Operação

	Projeto	Operação
Em comum	<ul style="list-style-type: none"> • Executado por Pessoas • Limitado aos recursos disponíveis • Planejado, executado e controlado para atingir objetivos da organização • Compostos por processos 	
Duração	Temporário	Contínua
Produto	Exclusivo	Repetitiva
Recurso	Por projeto	Por função
Foco	Expandir o negócio	Manter o negócio

Fonte: Montes (2024).

2.1.3 Ciclo de vida do projeto

Cada projeto possui fases, sequenciais ou sobrepostas, para se ter um melhor controle de gestão e alinhamento aos processos organizacionais. Para cada fase do projeto existem entregas e marcos correspondentes.

Uma entrega é um produto tangível, que corresponde a uma parte da entrega final do projeto. Os marcos são os momentos mais importantes de um projeto, por exemplo, o seu início e a sua conclusão.

Ao final de cada fase é necessário verificar se as entregas entregues atendem aos requisitos desejados, decidir pela continuidade do projeto e corrigir eventuais erros detectados (PATZ, 2017). Os erros são iniciados e planejados seguindo o seguinte ciclo na Figura 2.

Figura 2 – Ciclo de vida de um projeto



Fonte: Donato (2023).

2.1.4 Gerenciamento de projetos

Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir seus requisitos. (Guia PMBOK® Sexta Edição). O gerenciamento mantém o foco na realização e controle do projeto para toda a equipe e as partes interessadas (COUTINHO, 2020).

2.2 Metodologias de gerenciamento de projetos

2.2.1 A prática PMBOK: Método cascata (Waterfall)

Nessa prática de gerenciamento de projeto, é necessário levar em conta algumas áreas importantes. Entre elas está o gerenciamento do escopo do projeto, que consiste em uma lista de todas as atividades que devem ser realizadas para que o projeto atinja o êxito esperado, como entregas, prazos, custos, requisitos e leis.

A área de planejamento de custos envolve a previsão dos recursos e dos custos necessários para executar um projeto dentro do cronograma e orçamento aprovados. Isso inclui a estimativa de valores, a criação de um orçamento e o controle dessas despesas. É um processo fundamental para o sucesso do projeto. (COUTINHO, 2020).

O gerenciamento de comunicação tem o objetivo é integrar os diversos setores do projeto, agilizando o trabalho e eliminando obstáculos que possam atrapalhar a interação entre os membros da equipe. Essa integração eficiente é fundamental para o sucesso do projeto. (COUTINHO, 2020).

Outra área relevante é a de gerenciamento de recursos. Ela envolve o planejamento e a administração dos recursos necessários para o andamento do projeto e busca melhorar a interação entre os membros da equipe por meio de treinamentos e atividades de capacitação. Essa abordagem visa otimizar o uso dos recursos disponíveis e garantir o sucesso do projeto. (COUTINHO, 2020).

2.2.2 *Scrum*

A metodologia *Scrum* consiste em uma gestão ágil de um projeto que inicialmente apresenta uma lista que contém todos os elementos necessários para a realização dos trabalhos, chamada de *Product Backlog*, que é dividida em ciclos de entregas tangíveis que são chamados de "*Sprints*".

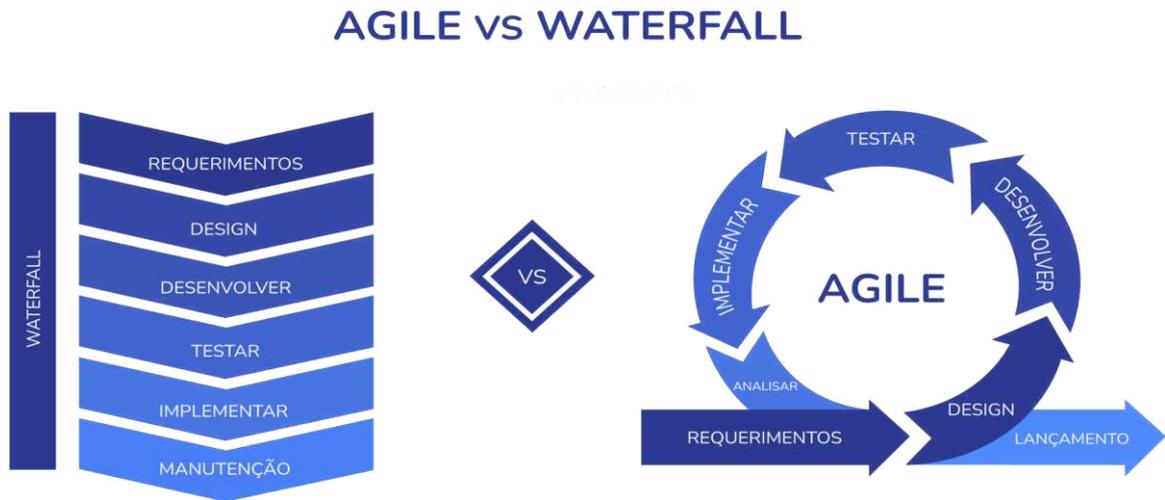
Cada *Sprint* apresenta tarefas que devem ser cumpridas dentro de prazos previamente determinados. Desse modo o projeto vai sendo entregue gradativamente.

Após a conclusão de uma *Sprint*, a equipe do projeto realiza uma reunião chamada "*Review*", que tem o principal intuito de discorrer acerca do que foi realizado, apontar falhas e dar prioridade para o trabalho do dia seguinte.

Portanto, a prática do *Scrum* no gerenciamento de projetos é baseada em ciclos que são concluídos e reiniciados. O *Scrum* tem o objetivo de priorizar os pontos mais relevantes do projeto, ou seja, aquelas características que agregam mais valor ao cliente. É por isso que as rotinas de reuniões fazem parte da metodologia, possibilitando que os membros da equipe do projeto tenham condições de compartilhar o andamento de suas tarefas.

É possível observar as diferenças entre o gerenciamento de projetos de uma metodologia ágil como o *Scrum* e o gerenciamento de projetos cascata na Figura 3.

Figura 3 – Projeto ágil vs. Projeto cascata



Fonte: Redação XP Educação (2022).

2.3 Pesquisa e Desenvolvimento na indústria de alimentos

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de alimento é o estudo que se dedica a investigar, desenvolver e aprimorar alimentos e bebidas para atender às necessidades e desejos dos consumidores, bem como às demandas do mercado. Isso inclui a pesquisa de novas matérias-primas, processos de produção e tecnologias, bem como a melhoria de produtos alimentícios existentes.

O setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de alimentos geralmente envolve o trabalho de cientistas e engenheiros, que realizam testes, experimentos e análises para entender melhor a composição, qualidade e segurança dos alimentos. Eles também desenvolvem técnicas para melhorar o sabor, textura, aparência e valor nutricional dos alimentos sempre levando em consideração o atendimento aos requisitos legais. É uma área estimulada a continuar aprendendo e experimentando novas tecnologias, num processo contínuo de crescimento de descobertas.

O processo de elaboração de novos produtos geralmente começa com a identificação de uma oportunidade de mercado ou necessidade do consumidor, seguido pela Pesquisa e Desenvolvimento de conceitos de produtos. Isso pode incluir a realização de pesquisas de mercado, análises de tendências, testes de sabor e textura, e avaliações de viabilidade técnica e econômica.

Além disso, o P&D pode melhorar um produto já existente, por meio da formulação, processo de produção, adição ou redução de ingredientes e atualização da embalagem.

2.4 O Papel do Engenheiro Químico na indústria de alimentos

A Engenharia Química desempenha um papel fundamental na análise e manipulação das transformações químicas e físicas das matérias-primas, bem como na compreensão da composição das substâncias. Esse campo oferece aos Engenheiros Químicos uma ampla variedade de oportunidades para aprofundar seu conhecimento e desenvolver métodos para converter essas matérias-primas em produtos de interesse ou para agregar valor aos produtos existentes. Um exemplo claro disso é a capacidade de identificar soluções que possam aprimorar a qualidade de um produto ou simplificar e reduzir custos no processo de produção, tornando-o mais acessível ao mercado. Além disso, os Engenheiros Químicos são responsáveis pelo desenvolvimento e supervisão dos processos produtivos industriais, bem como pela criação de técnicas eficientes de extração de matérias-primas.

Das suas áreas de atuação mais comuns está a área industrial, onde o Engenheiro Químico se dedica a processos que demandam uma larga escala de produção, além de atuar no dimensionamento de equipamentos, otimização de processos e acompanhamento das etapas de produção. Eles também realizam pesquisas e desenvolvem técnicas de produção, gestão e viabilidade econômica. Na indústria de alimentos, por exemplo, os engenheiros químicos estudam os diferentes tipos, formatos e tamanhos de embalagens que podem ser empregados, bem como o material mais adequado e rentável para armazenar cada produto. Eles analisam como o material escolhido afeta o controle de conservação, desde o produto embalado na linha de produção até a sua chegada ao mercado.

Já dentro da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o Engenheiro Químico tem o objetivo de desenvolver novos produtos e processos ou aperfeiçoar os já utilizados, por meio de testes em laboratórios ou plantas piloto. Ele pode coordenar os projetos de P&D da empresa em que trabalha, promovendo o uso de novas tecnologias e protocolos, além de acompanhar os grupos de trabalho, garantindo a plena execução dos processos da empresa para trazer mais inovações.

De acordo com o professor Dr. Luiz Carlos Santos Angrisano (2023), coordenador do curso de graduação em Engenharia Química da UFMG, “O Engenheiro Químico dentro da indústria de alimentos pode cuidar do controle de qualidade e fazer com que o produto esteja de acordo com a legislação pois, como estamos lidando com produtos que serão ingeridos pelo consumidor, a indústria de alimentos exige muito rigor na parte legislativa, diferenciada das demais.” Ele também ressalta que o engenheiro deve ser cuidadoso e exigente com os parâmetros de qualidade e higiene dos produtos, trabalhando com autoclaves na esterilização dos materiais utilizados. Deve dar muita atenção para a devida padronização das cores, da limpeza da área de processamento, da limpeza e utilização de vestimentas de segurança por parte dos funcionários (botas, óculos, tocas para cabeça e luvas) evitando contaminações, tendo um controle biológico e assegurando a produção. Também evita que a fábrica tenha muitos erros no processo da produção. Isso faz com que a empresa não tenha sua lucratividade afetada, causada pelos desperdícios e perdas que os produtos com defeitos ou contaminados podem trazer.

O Engenheiro Químico desempenha um papel crucial nos processos relacionados à transformação físico-química de matérias-primas em produtos finais e no desenvolvimento de novos produtos. Ao trabalhar e pesquisar em laboratório, o engenheiro utiliza processos orgânicos e inorgânicos para introduzir inovações de sabor e odor por meio de flavorizantes, além de desenvolver aditivos que realcem essas características e despertem o interesse do consumidor. Além disso, o engenheiro químico também trabalha na melhoria dos métodos de conservação de alimentos, aumentando o tempo de validade dos produtos no mercado.

Após a etapa de produção e embalagem, o engenheiro químico identifica um armazenamento adequado, o controle da data de validade indicada no rótulo e a seleção do transporte apropriado para a distribuição dos alimentos. O objetivo é evitar a deterioração das propriedades físicas e físico-químicas do produto, bem como preservar seu sabor, odor e cor pois a aparência visual desempenha um papel fundamental na percepção do consumidor.

O engenheiro químico possui um conhecimento aprofundado em microbiologia e ferramentas de qualidade e trabalhando neste setor, o engenheiro acompanhará todas as etapas do processo, observando, principalmente, o risco de contaminação do produto como a existência de matérias-primas fora de especificação ou com manuseio indevido.

Como já especificado, o engenheiro químico é o profissional que vai interligar todos os setores da indústria, permitindo, dessa forma, uma produção alinhada, minimizando

perdas e melhorando de maneira geral a produtividade da indústria. “No caso do desenvolvimento e padronização de embalagens, o engenheiro químico conhece as especificações químicas dos diversos polímeros, podendo determinar com segurança qual é o melhor tipo de embalagem para ser usada em seus produtos”, exemplifica Vitor Stabile (2024). Sob o ponto de vista de Vitor (2024), “toda indústria alimentícia que visa obter uma qualificação diferenciada em seus processos deve ter um engenheiro químico atuando no seu quadro de funcionários.” É possível visualizar parte do papel do engenheiro químico na indústria de alimentos a partir da Figura 4.

Figura 4 – Papel do Engenheiro Químico na indústria de alimentos



Fonte: elaborada pela autora.

2.5 A indústria de alimentos veganos no Brasil e no mundo

O segmento de alimentos direcionados aos consumidores autodenominados "vegetarianos" ou "veganos" está experimentando um crescimento notável tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento. Especificamente, na Índia, onde, em 2014, 40% da população não consome mais carne, esse crescimento é particularmente significativo. Em 2015, as vendas globais de produtos veganos atingiram os 2,22 bilhões de dólares. Esse número aumentou para cerca de 55 bilhões de dólares em 2019 e há perspectivas que alcance mais de 60 bilhões de dólares em 2024. Aproximadamente 20% da população nos principais mercados mundiais expressou a intenção de reduzir o consumo de carne em prol de alimentos de origem vegetal (Euromonitor International, 2019a).

De acordo com a Good Food Institute, nos Estados Unidos, os produtos à base de plantas, também conhecidos como "plant based", estão entre os principais impulsionadores

do crescimento das vendas nos varejistas de supermercados em todo o país. Em 2020, esses produtos registraram um aumento de 27%, alcançando um total de US\$ 7 bilhões em vendas, o que representa um crescimento duas vezes mais rápido do que as vendas gerais de alimentos. Além disso, conforme relatado pelo Instituto, aproximadamente 98% das pessoas que compram carne à base de vegetais também adquirem carne convencional de origem animal, resultando em um acréscimo de mais de US\$ 430 milhões em vendas nos Estados Unidos no período de 2019 a 2020. Apesar desses números promissores, é importante notar que esse mercado ainda representa um nicho.

No Brasil, conforme dados do Ibope (2018), o número de pessoas que se declaram vegetarianas alcançou 14% da população em 2017, totalizando 29,2 milhões de pessoas. Segundo a mesma pesquisa, se os produtos veganos tivessem preços equivalentes aos dos produtos de origem animal, dos quais estão habituados a consumir, 60% dos entrevistados optariam por eles na hora da compra. A Associação Brasileira de Supermercados (Abras, 2017) estima que a demanda por produtos vegetarianos seja responsável por uma parcela significativa dos R\$ 55 bilhões faturados anualmente pelo segmento de produtos naturais. De acordo com Prado (2016), o mercado de produtos veganos vem crescendo entre 30% e 40% anualmente nos últimos anos.

Apesar desses indicadores promissores, a oferta de produtos desse tipo ainda é insuficiente para atender à demanda, conforme afirmado pela Associação Brasileira de Supermercados (Abras, 2017). Este mercado também atrai parte da população que não é vegetariana (que representa a maioria no Brasil), mas que demonstra interesse em reduzir o consumo de carne (Sociedade Vegetariana Brasileira, 2017a).

Os produtos veganos brasileiros podem ser certificados por meio de um selo específico concedido pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), organização sem fins lucrativos fundada em 2003, cujo objetivo é promover o vegetarianismo em todo o país por meio de campanhas como a "Segunda Sem Carne", iniciada em 2009, além de projetos educacionais e de pesquisa. Este selo é atribuído a cada produto individualmente, não à empresa solicitante, e pode abranger cosméticos, alimentos e vestuário. No caso dos alimentos a organização atesta que não foram utilizados ingredientes de origem animal em sua produção.

Os alimentos veganos são certificados de acordo com padrões internacionais estabelecidos de forma uniforme em todos os países que possuem órgãos responsáveis por conferir o selo. Esses padrões foram inicialmente desenvolvidos pela European Vegetarian

Union (EVU) e subsequentemente adotados por outras nações. Conforme descrito pela EVU (2017b), os critérios de certificação para alimentos veganos incluem: i) ausência de quaisquer ingredientes de origem animal, como carne e derivados de partes animais ou suas secreções; ii) proibição de aditivos, suplementos ou enzimas de origem animal; iii) não utilização de coadjuvantes de tecnologia de origem animal durante o processo de fabricação. Além disso, ao longo de todo o processo de desenvolvimento e produção do produto, nenhum animal pode ser utilizado, inclusive para testes de toxicidade ou experimentação. Dessa forma, o percentual máximo de "contaminação" permitido por produtos de origem animal em produtos veganos é de 0,1% de seu peso (European Vegetarian Union, 2017b).

Conforme relatórios da Euromonitor (2019), o Brasil se posiciona como o quarto maior mercado global em consumo de alimentos saudáveis, movimentando anualmente cerca de US\$ 35 bilhões nesse segmento. Dentre as tendências emergentes na alimentação saudável, destacam-se setores como alimentos à base de plantas ('plant-based'), rótulos limpos ('clean label') e produtos livres de certos ingredientes ('free from'), como glúten, açúcar e aditivos químicos.

2.6 A indústria de proteína vegetal

O consumo de proteínas provenientes de fontes vegetais oferece benefícios à saúde, ao passo que uma elevada ingestão de proteínas de origem animal pode desencadear doenças. Assim, uma dieta baseada em vegetais emerge como uma alternativa viável para suprir a necessidade de proteína, tanto para o bem-estar ambiental quanto para a saúde pública.

As proteínas representam um grupo de ingredientes amplamente utilizados na indústria alimentícia, apresentando-se de diversas formas, tais como texturizadas, concentradas, isoladas ou hidrolisadas, especialmente aquelas derivadas de fontes vegetais. Além de seu valor nutricional, essas proteínas exibem propriedades adicionais, como emulsificação, formação de espuma, capacidade de retenção de água, absorção de óleo/água (OAC), viscosidade e gelificação, as quais estão relacionadas à sua solubilidade. Esse conjunto de nutrientes desempenha um papel crucial tanto na alimentação humana quanto animal. As propriedades funcionais das proteínas são influenciadas por agentes químicos e físicos utilizados em seu processo de extração, o que ressalta a importância da avaliação da funcionalidade das proteínas obtidas por meio de métodos não convencionais.

As proteínas são emulsificantes de qualidade para alimentos devido principalmente à sua natureza anfifílica, que lhes permite adsorver na superfície de gotículas de óleo e

reduzir a tensão superficial. As propriedades físico-químicas das proteínas podem influenciar as taxas de adsorção na interface óleo-água, pois os padrões de resíduos hidrofóbicos e hidrofílicos em sua superfície interferem na interação com a interface água-óleo. As diferentes frações proteicas apresentam propriedades funcionais específicas, como formação de gel, biocompatibilidade, bioestabilidade, estabilidade térmica e capacidade emulsificante.

A demanda por concentrados proteicos está em constante crescimento, devido à sua funcionalidade, custo acessível e potencial como ingredientes funcionais. Esses concentrados podem ser obtidos como subprodutos da produção de alimentos de maior demanda de mercado. A utilização de subprodutos das indústrias de alimentos emerge como uma alternativa sustentável para o aproveitamento de resíduos que, de outra forma, seriam descartados. Os concentrados proteicos vegetais estão ganhando destaque nas indústrias de alimentos devido à crescente demanda dos consumidores por tecnologias "verdes" e à adoção de dietas restritivas (MALIK & SAINI, 2018; TANSAZ et al., 2018). Em comparação com as proteínas animais, as proteínas vegetais têm custo mais acessível no mercado e requerem logística de produção e fiscalização menos complexa, especialmente devido aos riscos de transmissão de doenças associadas às proteínas de origem animal, como a encefalopatia espongiforme bovina.

Uma característica crucial das proteínas para suas aplicações industriais é a solubilidade, que se refere à quantidade de proteína que pode ser dissolvida em uma solução ou dispersão coloidal sob condições específicas sem que ocorra sedimentação por centrifugação. As proteínas vegetais exibem diferentes níveis de solubilidade; por exemplo, as globulares (globulinas) são altamente solúveis, enquanto as proteínas constituintes de membranas e estruturais são predominantemente insolúveis.

Existem diversas classes de proteínas vegetais, sendo algumas significativas como a glutenina (solúvel em soluções alcalinas aquosas), globulina (solúvel em soluções salinas), albumina e prolamina (solúveis em água e etanol, respectivamente) (AMAGLIAN et al., 2017). Em geral, o grau de solubilidade das proteínas é determinado pela superfície polar ou apolar, pois as interações entre solventes e proteínas ocorrem nos resíduos de aminoácidos presentes na superfície da proteína.

2.7 A proteína de ervilha

Grãos de leguminosas são reconhecidos por suas quantidades relativamente elevadas de proteínas em sua composição. Além disso, são fontes ricas em fibras, minerais, carboidratos, antioxidantes e vitaminas, especialmente do complexo B, enquanto apresentam baixo teor de gordura saturada. Essa alta concentração fornece aminoácidos essenciais e também exibe propriedades físico-químicas de interesse tecnológico (FERNANDEZ-QUINTELA et al., 1997; O'KANE et al., 2004a, 2004b; KAUR & SINGH, 2007).

As proteínas vegetais, quando utilizadas como matéria-prima para produtos alimentícios, destacam-se pela sua composição nutricional voltada para a saúde e associada a benefícios dietéticos, além de possuírem um preço mais atrativo que permite sua disponibilidade a um custo mais acessível.

Os consumidores interessados em fontes alternativas de proteínas abrangem não apenas vegetarianos, mas também aqueles que procuram consumir uma proporção equilibrada de proteína vegetal e animal, devido ao seu perfil variado de aminoácidos. Além disso, há pessoas que associam benefícios à saúde a tipos específicos de proteínas, como é o caso da soja, que está relacionada a inúmeros benefícios para a saúde da mulher, incluindo efeitos sobre os sintomas do climatério e o perfil lipídico durante a menopausa.

A ervilha (*Pisum sativum*) é uma leguminosa originária do continente europeu, comum em partes da Ásia e que se adaptou às condições climáticas da região Sul do Brasil e do cerrado. Na alimentação humana é utilizada em várias formas, como grãos secos para reidratação, grãos para congelamento e enlatamento, brotos, além de ser ingrediente em preparações como sopas, pudins, lanches e guisados. Em 2010, a área de cultivo de ervilha para alimentação humana no Brasil foi de 75 hectares, com produção de 5.963 toneladas.

As sementes de ervilhas secas exibem uma concentração de proteína variando entre 20% e 27%, das quais 65% a 70% correspondem à fração de proteínas de reserva das leguminosas, como legumina e vicilina, presentes no grão. Estas proteínas de reserva são sintetizadas nas sementes em desenvolvimento e são hidrolisadas durante a germinação para fornecer aminoácidos e nitrogênio necessários ao crescimento da planta. O elevado teor de globulinas nas sementes sugere sua função principal como proteína de reserva para a planta, sendo mobilizadas durante o processo de germinação.

As farinhas de ervilha têm sido empregadas em diversas aplicações na indústria de alimentos, incluindo substituição de caseína e proteínas do soro do leite em nutrição

esportiva, produtos para controle de peso corporal e alimentos funcionais, bem como em produtos processados de carne, peixe, sopas e molhos para emulsificação de gordura ou água, e ainda como fonte de enriquecimento proteico em alimentos cozidos, cereais e lanches.

O concentrado proteico de ervilha (CPE) e o isolado proteico de ervilha (IPE) são os produtos com maior potencial para utilização como ingredientes alimentares (CHOI & HAN, 2001). O CPE é produzido a partir de farinha de ervilha, com a remoção da proteína dos grânulos de amido, resultando em um teor de proteína de aproximadamente 47% (SOSULSKI & MCCURDY, 1987). Já o IPE é obtido também a partir de farinha de ervilha, por meio de extração aquosa e precipitação isoelétrica da proteína, apresentando um teor de proteína em torno de 80%.

Além da leucina, a glutamina e a arginina são aminoácidos importantes encontrados na composição da proteína de ervilha. A glutamina (ácido glutâmico) é o aminoácido livre mais abundante no plasma e tecido muscular, desempenhando um papel crucial no condicionamento físico ao prevenir a fadiga e contribuir para a resposta imunológica de atletas e praticantes de atividade física intensa (KOYAMA et al., 1998; NIEMAN & PEDERSEN, 1999; CURI, 2000). Por outro lado, a arginina desempenha um papel essencial na síntese de ureia, proteína, compostos de alta energia (creatina e creatina-fosfato) e óxido nítrico.

2.8 O mercado de suplementos de proteína de ervilha

Os suplementos proteicos devem conter no mínimo 10g de proteína por porção e representar 50% do valor energético total proveniente das proteínas, segundo a RDC 243 e a IN 28, da ANVISA, ambas de 2018. Esses suplementos são comumente utilizados para aumentar a ingestão de proteínas ou complementar as dietas de atletas cujas necessidades proteicas não estejam sendo adequadamente supridas pelas fontes alimentares usuais. Embora os produtos de origem animal sejam mais amplamente disponíveis do que os de origem vegetal, as proteínas de origem animal tendem a ser mais caras em comparação com as de origem vegetal.

De acordo com uma pesquisa de mercado com fornecedores de matéria-prima, o preço de aproximadamente 1 kg de proteína isolada do soro do leite é cerca de \$28,32 (aproximadamente R\$68,00), enquanto o isolado proteico da ervilha é comercializado por \$18,99 (aproximadamente R\$45,00) por kg (Internet; Loja de suplemento online; Acessado em: março, 2024). O preço do produto final pronto para o consumo, contendo proteína de origem animal, é ainda mais elevado, variando entre marcas e fabricantes diferentes.

Considerando os aspectos apresentados, há possibilidade de utilizar proteína vegetal para a formulação de um produto concentrado de proteínas em pó, uma vez que a maioria dos produtos disponíveis no mercado geralmente têm como base proteína animal. Nesse sentido, a introdução da proteína de ervilha como fonte proteica principal representaria uma inovação no desenvolvimento de um novo produto com características sensoriais adequadas. Essa alternativa poderia ser uma opção economicamente acessível de suplementação alimentar, contribuindo de maneira positiva para a população praticante de atividade física e adeptos à dietas vegetarianas/vegas.

Em 2024, é possível observar o crescimento de marcas no mercado que se destacam no ramo de suplementos proteicos à base de ervilha, como as marcas mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Suplementos de proteína veganos populares no mercado brasileiro em 2024

	Eat Clean	Jhamal	PlantLab	Nutrify	bio2	Dobro	True Vegan
Produto							
Quantidade de proteína por dose	20g	24g	26g	24g	22g	20g	23g ^{miro}

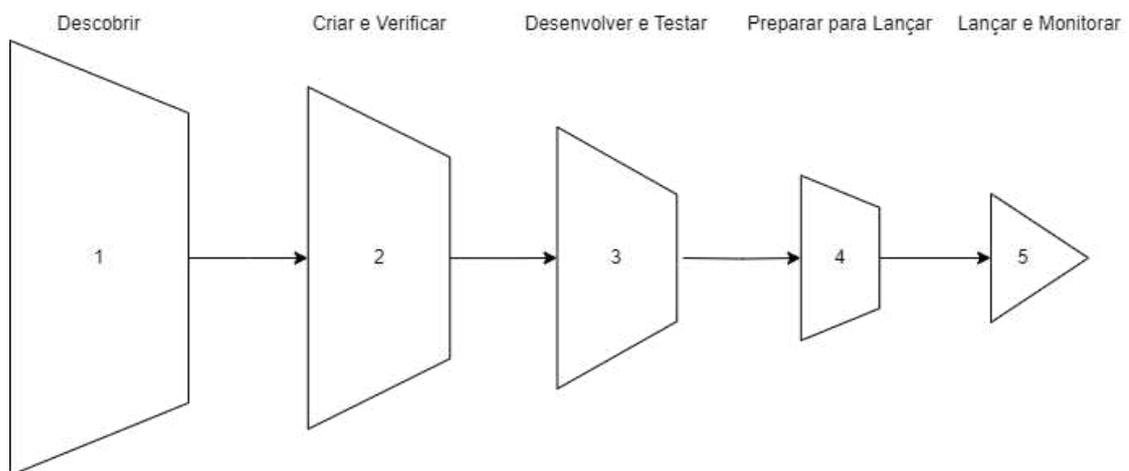
.Fonte: elaborada pela autora

3. METODOLOGIA

3.1 Metodologia desenvolvimento de novos produtos

A metodologia utilizada para este estudo é própria da empresa de alimentos em questão e é chamada de Funil de Desenvolvimento de Novos Produtos. A metodologia foi desenvolvida em 2018 pela companhia e desde então é a base para implementar cada projeto que envolva o desenvolvimento de um novo produto e requeira a atuação do time de P&D. Ela é tratada como um funil, pois são seguidas etapas sequenciais desde a ideação do produto até a sua primeira produção em escala industrial, como é possível observar nas figuras.

Figura 5 – Funil de desenvolvimento de novos produtos



Fonte: elaborada pela autora.

3.2 Etapa 1: Descobrir

O primeiro passo para desenvolver um novo produto, é a descoberta dessa ideia, onde a companhia analisa as suas ambições de acordo com a sua maturidade no mercado e avalia os seus concorrentes, buscando assim, trazer uma ideia inovadora, mas que esteja inserida dentro de um mercado competitivo e atenda a demanda do consumidor.

Os marcos principais dessa etapa do funil são estimular e conectar novas ideias e consolidar e preparar novas ideias, onde as equipes de Marketing e P&D atuam em

conjunto para conduzir pesquisas com os consumidores, prospectar novas tecnologias em congressos e feiras de inovação, realizar benchmarkings com fornecedores e parceiros comerciais e analisar práticas, estratégias e produtos lançados pelos concorrentes dentro e fora do país para coletar inspirações. Os marcos, de forma resumida, são observados na Figura 6.

Figura 6 – Etapa 1: Descobrir



Fonte: elaborada pela autora.

Com os resultados dessas pesquisas, as ideias e insights são consolidados e priorizados, assim, as ideias mais propícias para um lançamento no momento são levadas para o Portfólio de Projetos da empresa e é estimado o investimento necessário para dar continuidade aos desenvolvimentos.

Para uma ideia avançar para a seguinte etapa do funil, é preciso que seja investigado internamente se a ideia proposta irá sanar uma demanda real do mercado, se a companhia possui condições e conhecimento para executá-la, se o produto em questão será competitivo no mercado, se a ideia trará resultado mensurável para companhia, se o risco de desenvolvimento valerá a pena e se a ideia está de acordo com as diretrizes estratégicas da empresa. Após realizar essa análise minuciosa, as ideias aprovadas serão convertidas em projetos e as ideias que não atenderem os critérios estabelecidos ficarão congeladas no Portfólio de Projetos ou serão descartadas congeladas e ideias descartadas.

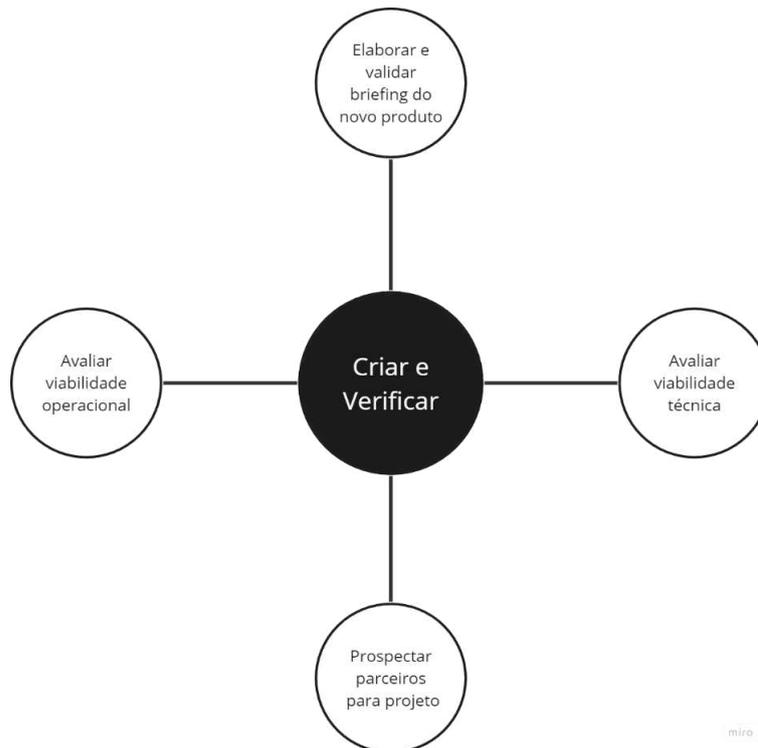
3.3 Etapa 2: Criar e Verificar

A ideia agora se torna novo projeto de lançamento de novos produtos, que começa o seu desafio na etapa chamada de Criar e Verificar. Nesse momento, o objetivo é desdobrar a ideia proposta em um conceito e entender melhor sobre sua viabilidade em diferentes perspectivas.

Deverá, inicialmente, ser elaborado o briefing do projeto, que é um documento que engloba todas as expectativas da companhia sobre o novo produto, contendo o conceito do produto, descrição do produto e oportunidade na visão da companhia, cliente e mercado.

Esse documento é escrito de forma colaborativa entre as áreas de Marketing, P&D e Diretoria, pois cada área descreverá a sua expectativa para o desenvolvimento do produto, de forma técnica, comercial e estratégica. Dessa forma, as principais etapas são observadas na Figura 7.

Figura 7 – Etapa 2: Criar e Verificar



Fonte: elaborada pela autora.

O próximo documento a ser construído é a Viabilidade Técnica e Operacional do projeto, onde serão avaliados parâmetros industriais como: o peso e a embalagem do produto, disponibilidade da planta industrial, tipo de maquinário e previsão de capacidade fabril. Também, parâmetros logísticos como: capacidade de armazenamento, taxa de utilização da frota e disponibilidade de insumos.

É ideal que, durante esta etapa, o time de P&D realize um protótipo em laboratório do produto desejado, a fim de medir a capacidade técnica necessária para o desenvolvimento do produto e mapear os riscos regulatórios prévios e uma prévia análise tributária e ambiental sobre o produto.

Após avaliado que foram obtidas informações que, mesmo de forma preliminar, apontam para uma boa aceitação do novo produto, que existem informações consistentes que apontem para a viabilidade do projeto, que os impactos sobre a operação foram

entendidos e abordados de forma adequada, que o projeto se mostra financeiramente atraente com base em premissas razoáveis, e que a implementação do projeto trará contribuições relevantes para às prioridades estratégicas da companhia, o projeto está aprovado para seguir para a etapa seguinte do funil.

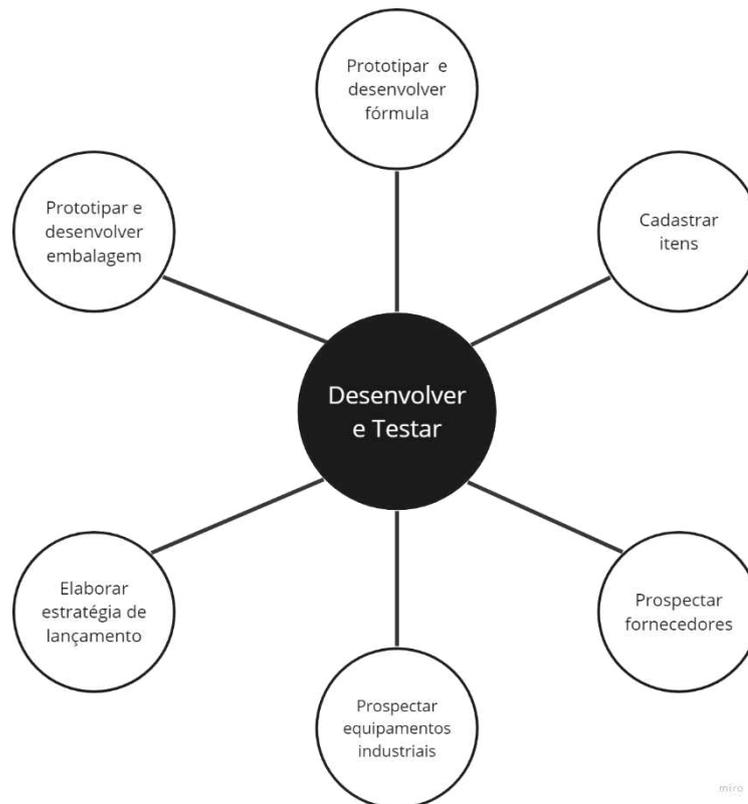
Para dar continuidade ao projeto, é necessário realizar o descritivo do escopo de atividades do projeto, construir um cronograma estimado das entregas e abrir o projeto para as áreas interessadas. Formaliza-se também a figura do gerente do projeto e de uma equipe atuante no desenvolvimento do produto em questão.

3.4 Etapa 3: Desenvolver e Testar

Esta etapa consiste no desenvolvimento do produto de fato, estabelecendo qual será sua configuração final, documentação de apoio, insumos e equipamentos utilizados. É a etapa que demanda mais tempo e esforço do gerente do projeto, pois ele é o responsável por garantir todas as entregas.

O primeiro marco a ser realizado é o teste de bancada, que consiste na prototipagem do produto em laboratório. Para tal, o gerente do projeto contata os fornecedores de ingredientes e solicita amostras para iniciar a formulação do produto em bancada. Feitos os protótipos, o gerente do projeto organiza degustações e análises sensoriais com as partes interessadas do projeto, a fim de coletar percepções relevantes sobre o sabor, odor e textura do produto formulado. Com a formulação aprovada de maneira sensorial, os ingredientes utilizados entram em processo de homologação interna, pois futuramente serão comprados para um teste do produto em escala industrial. Não obstante, o produto também deve ser aprovado em relação ao seu custo, então cabe ao gerente do projeto realizar simulações de custo do produto para validar a sua viabilidade econômica para a companhia. Vede Figura 8.

Figura 8 – Etapa 3: Desenvolver e testar



Fonte: elaborada pela autora.

Depois de estudada a fórmula do produto, é agora analisada a sua embalagem. O gerente do projeto aciona o fornecedor parceiro para elaboração do mock up da embalagem, considerando as informações já disponíveis sobre o produto. Ao desenvolvido e aprovado o mock up digital construído para as embalagens em desenvolvimento, o fornecedor parceiro irá aprimorar o conceito do layout proposto e desenvolverá um mock up físico da embalagem, considerando as definições de layout e amostras de referências estabelecidas.

Garantidas as aprovações internas de formulação e embalagem, o produto será testado na planta industrial. O gerente do projeto inicia a preparação para o teste industrial considerando a definição do tamanho das bateladas, destino do produto em teste, providências fiscais, de cadastro e de baixa de produtos necessárias. Ele também é o responsável por garantir a compra e entrega dos insumos necessários para a realização do teste na fábrica, sendo eles, matérias-primas para a formulação, a embalagem primária e a caixa de embarque do produto. Após a realização do teste industrial, o Relatório de Teste Fabril é elaborado e assinado pela fábrica.

Com o produto testado, o gerente do projeto conduz no laboratório as análises nutricionais e o estudo de tempo de prateleira (shelf-life) durante 12 semanas, para avaliar a vida útil do produto, considerando simulações teóricas, práticas e testes acelerados para verificar alguma mudança no perfil sensorial do produto ou identificar a possível perda de alguns nutrientes. Se o produto permanecer o mesmo perfil sensorial após o estudo de shelf-life, é feita uma última aprovação de custos, considerando agora também os custos envolvidos de aquisição de insumos e produção, com os interessados do projeto e a fórmula final do produto é considerada aprovada.

A partir de agora, a equipe de Marketing volta a atuar de forma ativa no projeto desenvolvendo a arte da embalagem do produto. O gerente do projeto irá consolidar as informações disponíveis sobre o produto em desenvolvimento que será embalado, considerando identificação de barreiras necessárias e o relatório feito no estudo de Shelf Life, e irá acionar a equipe de Marketing para aplicar essas informações, chamadas de Dizeres Legais de Rotulagem, no layout planejado do rótulo da embalagem. A aprovação da arte da embalagem depende do seu parecer regulatório frente à ANVISA, garantindo que a embalagem não possui riscos regulatórios significativos que levem a um possível recolhimento do produto uma vez que ele é lançado no mercado. Com a aprovação da arte da embalagem pelo time técnico, a arte é enviada para o fornecedor industrializador que produzirá a embalagem para atender a demanda do projeto.

Em paralelo, a equipe de Marketing já inicia a elaboração da estratégia de lançamento do produto, desenvolvendo a estratégia de comunicação mercadológica, considerando a proposta geral de peças, mídia, eventos e relações públicas. Além disso, é estabelecida a estratégia comercial, considerando os canais de vendas utilizados, força de vendas necessária, planejamento para lançamento e regionais alvo e atualizados os volumes previstos para os primeiros meses de produção, para assim traçar e aprovar política de preços para novo produto.

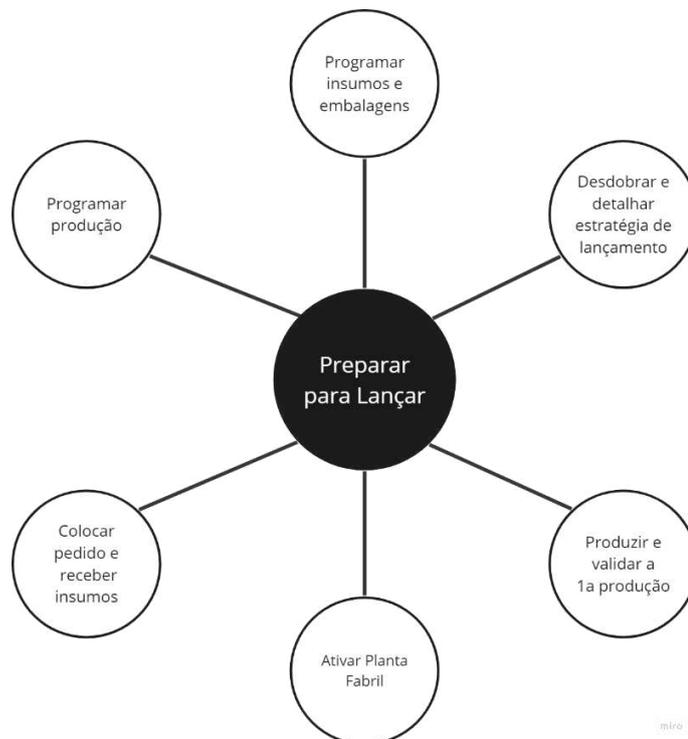
Para concluir esta etapa, o produto é cadastrado no sistema interno da empresa, assim como todos os seus ingredientes e fornecedores. Ademais, é avaliado se todos os testes relevantes para esta solução foram realizados e dão segurança de que o processo produtivo desenvolvido funcionará de forma adequada, se as decisões tomadas no desenvolvimento do projeto estão coerentes com a intensão estratégica inicial e se o cronograma para preparar e realizar o lançamento no mercado está adequado.

3.5 Etapa 4: Preparar para Lançar

Com o novo produto desenvolvido e aprovado, a equipe do projeto se prepara para realizar a sua primeira produção. Para isso, é necessário conferir se a planta industrial está adequada para produzir, portanto, é feita uma auditoria na linha de produção e um treinamento com os operadores sobre os novos processos industriais que o produto exigirá.

A equipe de logística é a protagonista para realizar o Planejamento e Controle dessa primeira produção, sendo responsável por analisar informações disponíveis sobre previsão de vendas, de produção e planejamento para lançamento do novo produto. A equipe também deve verificar as necessidades de aquisições de insumos e embalagens ao longo do tempo para atender às previsões estabelecidas. E ainda analisar a real capacidade de entrega dos fornecedores para o quantitativo de produtos propostos e finalmente, programar a entrega dos insumos e embalagens, considerando itens, quantitativo, prazo e previsão de vendas para atendimento da demanda. As demais etapas estão resumidas na Figura 9.

Figura 9 – Etapa 4: Preparar para lançar



Fonte elaborada pela autora.

Até esse momento, a estratégia de lançamento do produto já está na fase final pela equipe de Marketing, pois já estão sendo desenvolvidas as peças publicitárias do produto, planejados os canais de comunicação, planejadas as propostas de mídias que serão

desenvolvidas offline e online para o lançamento e divulgação para a equipe Comercial ser treinada sobre o produto.

A produção é programada a partir da previsão de entrega dos ingredientes e embalagens, após efetuados os pedidos de compra e alinhado as formas de entrega com os fornecedores. É assim agendada com a fábrica a janela de produção e o gerente do projeto envia aos responsáveis técnicos da fábrica os parâmetros de processamento e a formulação completa do produto.

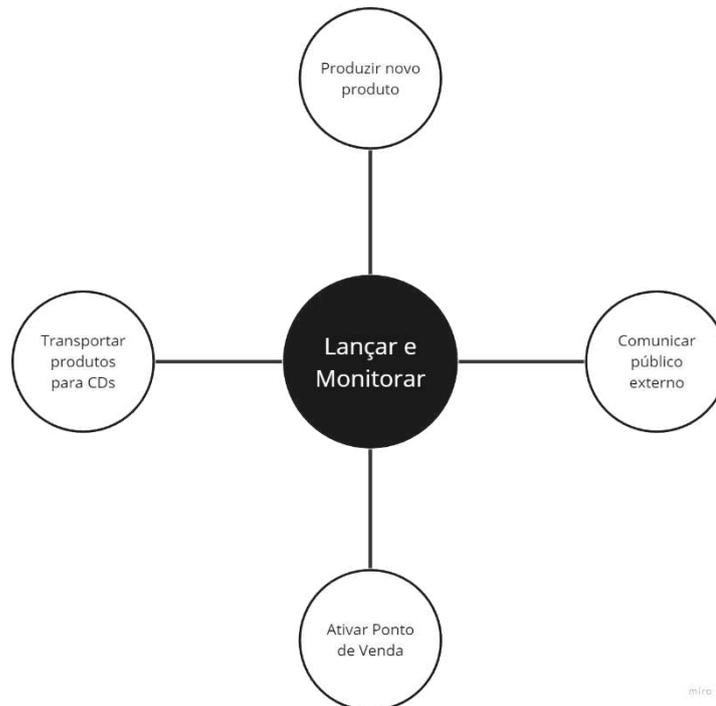
Quando é verificado que o conteúdo desenvolvido pelo Marketing está de acordo com as diretrizes da empresa, que foram obtidas todas as aprovações regulatórias pertinentes, que os fabricantes estão prontos para incluir o novo produto na sua operação, que o investimento do projeto continua dentro das expectativas e que o cronograma para o lançamento no mercado está adequado, o produto terá o seu lote piloto.

3.6 Etapa 5: Lançar e Monitorar

Nesta etapa final é desdobrado o programa de produção consolidado prevendo quantitativo de itens produzidos e configurado o set up de linha de produção, considerando equipamentos industriais, abastecimento de insumos e preparação dos operadores.

Realiza-se a primeira produção do novo produto, acompanhando possíveis incidentes e traçando planos de ação para cumprimento do programa estabelecido. Após isso, ele é armazenado na fábrica até cumprir sua quarentena e, posteriormente, encaminhado para os centros de distribuição e pontos de venda. Todos os envolvidos são comunicados sobre o lote piloto do novo produto é acionada a frota para carregar e distribuir novo produto nos Centros de Distribuição, movimentar e armazenar nos locais indicados. Na Figura 10, é possível observar as atividades dessa etapa de forma resumida.

Figura 10 – Etapa 5: Lançar e monitorar



Fonte: elaborada pela autora.

Com o produto em mãos, a equipe de Marketing finaliza o lançamento produzindo as peças de publicidade que serão comunicadas ao público externo, as mesmas que foram desenvolvidas e aprovadas durante o desdobramento da estratégia de lançamento. É também preparado, elaborado e publicado os conteúdos para as redes sociais e mídias, de acordo com planejamento realizado.

Posterior ao lançamento, o P&D é responsável por acompanhar o ciclo de vida do produto considerando indicadores técnicos como shelf-life e análises laboratoriais, auxiliado pelo setor de Qualidade. Além disso, o Marketing acompanhará as reclamações diretas dos consumidores e os indicadores comerciais, a fim de aprimorar o produto e garantir a satisfação do cliente final.

3.7 Metodologia híbrida de gerenciamento de projetos de P&D

O projeto em questão foi desenvolvido seguindo majoritariamente a metodologia do Funil de Desenvolvimento de Novos Produtos explicada anteriormente, porém, com algumas adaptações de acordo com a realidade da empresa.

A primeira adaptação feita foi que o projeto em novembro de 2022, quando ele retornou ao Portfólio de Projetos da empresa, entrou na etapa de Criar e Verificar do Funil

de Desenvolvimento, sofrendo uma alteração no seu briefing e na sua viabilidade técnica e operacional, não sendo necessário retornar o projeto para a etapa de Descobrir do Funil.

Dessa etapa em diante, o projeto foi acompanhado de forma semanal até entrar na etapa de Lançar e Monitorar. Foram feitas reuniões semanais de acompanhamento do projeto, entre a área de Projetos da empresa e o gerente do projeto (P&D), para tratar de pautas referente aos status de cada atividade e planejar as etapas seguintes.

O gerente do projeto é o responsável pelo desenvolvimento técnico do produto e pela condução das demais atividades do projeto. Ele é geralmente um engenheiro de alimentos, engenheiro químico ou químico que faz parte do P&D da empresa, a par de todo o conhecimento técnico sobre produção de alimentos. É o gerente do projeto quem contata os fornecedores de matéria-prima no início do projeto e solicita as amostras para realizar a formulação do produto em bancada. Após formular, ele conduz as análises sensoriais e degustações do produto com as partes interessadas e simula o custo final do produto. Quando a fórmula de bancada é aprovada, o gerente do projeto aciona a equipe de Suprimentos para comprar insumos para o teste industrial do produto e é o responsável por acompanhar esse teste, seguindo de acordo com os parâmetros de processo estipulados para o produto. Com a aprovação do teste industrial, o gerente do projeto elabora os dizeres legais de rotulagem para a arte da embalagem e é o responsável por avaliar os riscos regulatórios dessa arte. Além disso, o gerente do projeto acompanha a compra e entrega de todas as matérias-primas e embalagens para a primeira produção e é quem media o contato entre a fábrica e o P&D para garantir que a produção siga todo o processamento estabelecido para o produto.

Todas as atividades realizadas no projeto foram acompanhadas no software Asana, uma plataforma online de gerenciamento de projetos paga pela empresa para garantir a agilidade e a transparência na execução das atividades do projeto. Dentro do Asana foi mapeado pela equipe de Projetos todo o escopo, o cronograma do projeto e todas as atas das reuniões semanais. E mesmo com o acompanhamento formal em reunião feito de forma semanal, diariamente as atividades foram atualizadas via comentários no Asana, para garantir que todos os envolvidos no projeto se comunicassem de maneira transparente e objetiva sobre as atualizações do decorrer do desenvolvimento do produto.

Essa metodologia utilizada para o gerenciamento do projeto é considerada híbrida, pois mantém o escopo fechado de atividades e planejamento do cronograma do

projeto característicos da Metodologia PMBOK, o projeto segue de acordo com o Funil de Desenvolvimento de Novos Produtos estabelecido pela empresa, e possui características da Metodologia Ágil de Gerenciamento de Projetos, como o acompanhamento diário e semanal das atividades e as múltiplas atividades sendo executadas ao mesmo tempo, focando na capacidade operacional do gerente do projeto e sendo adaptável às mudanças que ocorrem ao longo do desenvolvimento do produto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto M, objeto deste estudo, foi um projeto de desenvolvimento de um suplemento alimentar de proteína de ervilha em pó inicialmente desejado pela diretoria da empresa em 2021. As justificativas da criação do projeto envolviam o seu mercado promissor, disponibilidade da proteína de ervilha no mercado e para a empresa assumir o desafio de entrar no mercado de suplementos. O produto, na sua concepção inicial, deveria ser desenvolvido com o auxílio de um parceiro fornecedor de proteína, o fornecedor formularia protótipos a serem degustados pela empresa e seriam feitos ajustes à medida que fosse necessário até o fornecedor chegar numa fórmula final que atendesse às expectativas da empresa.

O briefing inicial do Projeto M, construído no dia 17 de novembro de 2021, descrevia o objetivo do projeto como: “Lançar no mercado a linha de proteínas em pó com sabores diferenciados e indulgentes e que forneçam aporte de 23 ou 24g de proteínas por porção de até 30g. Os produtos deverão ser clean label, natural e totalmente de origem vegetal.” E o produto deveria atingir ao seguinte público-alvo: adultos em geral, os intolerantes a lactose e/ou ao glúten, veganos ou consumidores que optem por um produto alternativo ao produto de origem animal e desejem um aporte proteico para treinos e recuperação/construção muscular.

O produto seria lançado nos sabores baunilha, chocolate, doce de leite e morango com banana e, de forma nutricional, era previsto que o produto possuísse também o aporte de no máximo 2g carboidratos por porção e 5g de BCAA (aminoácidos de cadeia ramificada) em uma porção de 30g. O seu armazenamento seria em um pote plástico de baixo impacto ambiental que coubesse até 15 doses (porções) do produto e em sachês de filme flexível contendo 1 dose do produto.

Um dos principais desafios do produto era se manter “clean label”, pois não poderia conter em sua composição nenhum ingrediente como açúcares, maltodextrinas, dextrinas, soja e derivados, amido modificado, aditivos em geral, corantes e aromas artificiais, ingredientes OGM, ingredientes irradiados, ingredientes alergênicos (exceto castanha de caju), conservante e ingredientes de origem animal.

A opção pela proteína do suplemento advir exclusivamente da ervilha se deve ao seu baixo custo no mercado e agradável perfil sensorial comparado às outras leguminosas de alto teor proteico.

A soja foi um ingrediente imediatamente descartado no briefing do projeto, pois, de acordo com o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (2018), 96,5% da soja produzida no Brasil é transgênica, e isso fere diretamente as diretrizes da empresa, que preza por lançar no mercado produtos clean label e feitos com ingredientes completamente naturais. Isso também impacta na decisão de descartar o uso de maltodextrina na fórmula do produto, que é um dos principais ingredientes para a substituição do açúcar em alimentos veganos e, também, é contabilizada como um carboidrato (Associação Nacional de Atenção ao Diabetes, 2022).

O cronograma inicial do projeto previa o seu desenvolvimento para desde novembro de 2021 até a sua primeira produção em março de 2022. Porém, por ser um produto de desenvolvimento externo (formulação feita exclusivamente pelo fornecedor de proteína), os retrabalhos e degustações dos protótipos demoraram mais do que o esperado, pois foram prospectados diversos fornecedores ao mesmo tempo e que demoraram a atingir um perfil sensorial agradável para a empresa.

A Tabela 2 mostra um exemplo de uma análise sensorial feita com a diretoria da empresa e o gerente do projeto em janeiro de 2022, nela são comparados os diversos protótipos de fornecedores parceiros durante o desenvolvimento da formulação de bancada do produto inicial com sabor de baunilha.

Tabela 2 – Análise sensorial para sabor baunilha

Crítérios	Fornecedor A (baunilha)	Fornecedor B (baunilha)	Fornecedor C (baunilha)	Fornecedor D (baunilha)
Aroma	Sem caracterização de baunilha, somente aroma da proteína. Aroma muito suave	Aroma muito suave	Sem caracterização de baunilha, somente aroma da proteína.	Sem caracterização de baunilha, somente aroma da proteína.
Sabor	Sem sabor de baulha; somente o sabor da proteína. Sabor de leguminosa. Gosto artificial de remédio	Sem sabor de baunilha; notas similares a farinha láctea e salgada	Residual de proteína	Residual de proteína
Residual de proteína	Percebido residual de proteína	Com um pouco resíduo de proteína	Residual perceptível	Residual perceptível
Dulçor	Ok; satisfatório. Adoçante muito presente	Salgada	Um pouco adocicada (reduzir)	Muito doce
Corpo/Textura	Um pouco arenosa	Arenosa	Corpo ralo com arenosidade	Aguada
Aspecto	Aguado	Sem espuma	Muito espumosa	Aguado
Ações	Fazer nova proposta com ajuste de sabor, aroma e textura. Trabalhar com outro perfil de baunilha que seja mais presente.	Reprovar	Reprovar	Fazer nova proposta com ajuste de corpo, aroma e sabor. Trabalhar com outro perfil de baunilha que seja mais presente.

Fonte: elaborada pela autora.

Ademais, a principal dificuldade do Projeto M era o gerenciamento das suas atividades, pois os retrabalhos dos fornecedores não eram mapeados com assertividade, a equipe dirigente do projeto não possuía conhecimento em gerenciamento de projetos e não sabia como se adaptar rápido às mudanças. Portanto, o escopo do projeto foi mal planejado, distante da realidade e além da capacidade técnica da equipe.

Dessa forma, não foi atingido o cronograma estimado devido a tantas variações de perfis sensoriais apresentados pelos parceiros e as demoras em repassar e aguardar os retrabalhos nos protótipos. Os fornecedores trabalhavam com ingredientes isolados e utilizavam de métodos de mistura e aquecimento para combinar aromas, proteína, carboidratos, vitaminas e adoçantes naturais durante a formulação do produto, em vez de prototiparem um único blend que fornecesse o mesmo aporte nutricional. Além disso, não foi possível avançar no tempo estipulado com a adequação do produto a nenhuma fábrica da empresa, pois o equipamento essencial para esse processo produtivo é o Misturador, que ainda não estava disponível na planta industrial de nenhuma das fábricas acessíveis à empresa, Também não havia máquina seladora para a termoselagem dos potes e a linha de envase da fábrica não era adaptada para potes grandes.

Em março de 2022, o Projeto M ainda não havia avançado na sua etapa de bancada e, portanto, perdeu sua prioridade e foi devolvido ao Portfólio de Projetos da empresa, voltando a sua etapa inicial (Descobrir). O gerente do projeto passou a se dedicar à prospecção de parceiros que fornecessem um blend completo de proteínas, carboidratos e vitaminas, para que assim otimizasse o tempo de degustações e retrabalhos, pois assim o produto já seria degustado como a sua versão final, sem a necessidade de misturar os ingredientes em bancada para iniciar as validações sensoriais.

De forma paralela, foi feita a aquisição do equipamento Misturador para a fábrica da empresa em Natal (RN) e isso tornaria a linha de produção da fábrica adequada para a produção do suplemento em pó. A instalação do equipamento estava prevista para o início de 2023, então não foi possível avançar no Projeto M de forma efetiva até próximo a esse período.

Desse modo, o Projeto M foi reavaliado na etapa de Descobrir do Funil de Desenvolvimento de Produtos em novembro de 2022. A necessidade de lançar um suplemento de proteína vegetal no mercado era cada vez mais urgente, pois as grandes marcas de suplementos já haviam lançado a sua própria alternativa ao whey concentrado e a empresa estava perdendo seu market share no ramo de suplementos.

Com a expectativa da instalação do misturador na fábrica de Natal em janeiro de 2023, já foi possível aprovar a viabilidade comercial e operacional do projeto. Assim, o projeto rapidamente avança para a etapa de Criar e Verificar do Funil e a primeira atividade a ser realizada foi a revisão do briefing do projeto.

A partir daí o objetivo do projeto é lançar no mercado a linha de proteínas vegetais em pó da marca, com sabores indulgentes e com aporte de 21g de proteínas por porção de 35g. Os produtos deverão ser clean label, naturais e totalmente de origem vegetal.

Apesar da ervilha fornecer um alto aporte proteico, o seu perfil sensorial intenso e sabor de leguminosa ainda precisaria ser mascarado com o uso de aromas e carboidratos, portanto foi decidido reduzir o aporte total de proteínas do produto final de 24g para 21g; a dose de 35g conteria um aporte elevado de proteínas, mas incluiria os carboidratos necessários para tornar o sabor mais agradável ao paladar do consumidor, mantendo mesmo assim uma proporção desejável de proteínas por carboidratos de 5:1 por porção.

Era esperado que a textura do produto fosse um pó que ao diluir em 250ml de água resultasse em uma bebida encorpada (não tão fluido como leite nem tão viscoso como um shake) e sem arenosidade. Esse era um dos principais desafios do produto, pois em análises sensoriais anteriores, o principal ponto de melhoria dos protótipos apresentados pelos fornecedores era a alta arenosidade do produto ao diluí-lo na água.

Além disso, os sabores selecionados para o produto foram os mais tradicionais do mercado: chocolate, baunilha e morango, para assim alcançar o público com sabores populares, indulgentes e que auxiliassem a mascarar o sabor residual de proteína no produto.

A fim de tornar o produto semelhante às proteínas vegetais em pó no mercado, foi dado um target de 14 doses do produto em um pote de plástico, totalizando 490g de produto. Não havia a expectativa na fábrica da empresa de adquirir uma máquina seladora para sachês de 35g/dose no período estipulado, então o envase do produto em sachê foi descartado e o projeto seguiu apenas com o envase em pote. O custo real esperado era de R\$100/kg para a empresa, a ser vendido por R\$350/kg na gôndola.

O cronograma do projeto foi revisitado e, após alinhar as expectativas e a complexidade do projeto, foi decidido que o início do projeto ocorreria em dezembro de 2022 (período destinado a revisão do briefing, estimar o investimento do projeto e detalhar o escopo de atividades), com o desenvolvimento previsto para os meses de janeiro a outubro de 2023, concluindo a entrega do projeto com a produção do lote piloto em novembro de 2023 e lançamento no mercado. Após a revisão do briefing, o projeto avançou para a etapa de Desenvolver e Testar. Todas as atividades previstas no projeto seguiram o seguinte escopo:

1. Teste de bancada

- i. Solicitar protótipo ao fornecedor
- ii. Receber protótipo
- iii. Avaliar protótipo
- iv. Avaliar formulação do protótipo
- v. Fazer levantamento de insumos
- vi. Solicitar insumos
- vii. Receber insumos
- viii. Iniciar teste
- ix. Avaliar teste sensorial
- x. Definir formulação para teste industrial

2. Teste industrial

- i. Definir local do teste
- ii. Estimar custo do produto
- iii. Determinar data para recebimento dos materiais
- iv. Agendar teste
- v. Realizar teste
- vi. Avaliar teste (Análise microbiológica, sensorial e físico-química)
- vii. Enviar teste para parecer externo
- viii. Receber parecer externo sobre o sensorial do produto
- ix. Estudo de vida de prateleira

3. Dizeres de rotulagem

- i. Estudo da fórmula
- ii. Enviar amostras para degustação
- iii. Análise crítica da fórmula
- iv. Elaborar formulário de dizeres de rotulagem
- v. Elaborar cálculos de composição nutricional
- vi. Elaborar tabela nutricional
- vii. Repassar tabela nutricional final ao marketing
- viii. Enviar dizeres de rotulagem ao marketing

4. Desenvolvimento de arte

- i. Desenvolver arte primária
- ii. Desenvolver arte secundária
- iii. Obter ficha de prova de cor e arte
- iv. Validação final de cor e arte

5. Avaliação regulatória

- i. Aprovar artes de embalagens
- ii. Solicitar criação dos códigos PA, EAN, DUN
- iii. Solicitar NCM
- iv. Emitir parecer final sobre a arte

6. Preparação para lote piloto

- i. Colocar pedido de matéria-prima
- ii. Realizar pedidos de embalagens
- iii. Agendar produção
- iv. Trâmites de viagem
- v. Entrega de certificado e/ou selo
- vi. Comunicado técnico de lançamento (Interno)
- vii. Comunicado técnico de lançamento (ANVISA)
- viii. Entrega dos insumos à fábrica
- ix. Realizar produção

7. Lançamento

- i. Divulgar lançamento interno
- ii. Lançamento

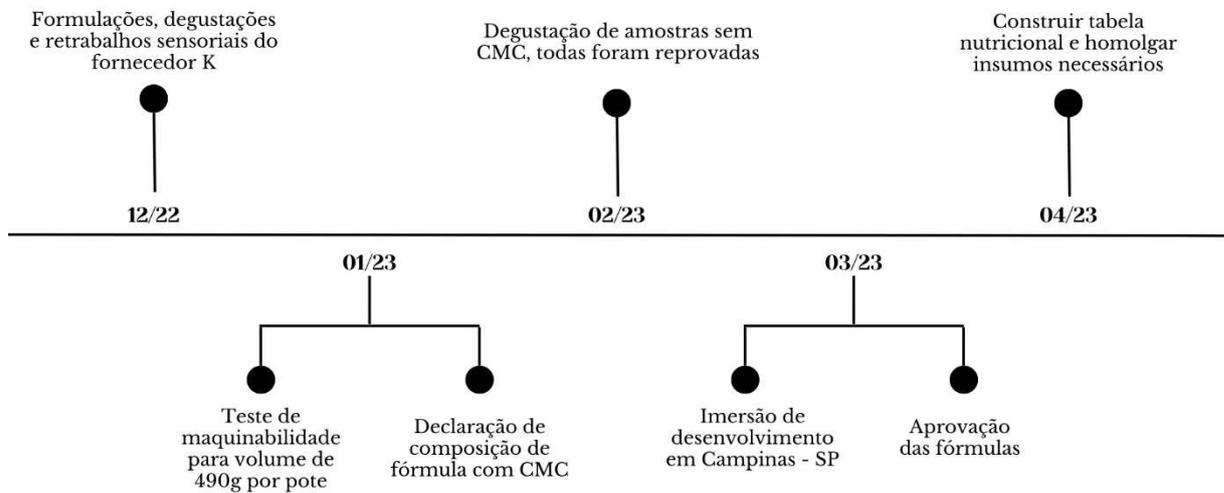
8. Monitoramento

- i. Enviar produto para análises
- ii. Acompanhar ciclo de vida do produto: Shelf-life
- iii. Acompanhar ciclo de vida do produto: Reclamações técnicas

4.1 Teste de bancada

De forma resumida, o teste de bancada seguiu a linha do tempo da Figura 11.

Figura 11 – Linha do tempo do teste de bancada



Fonte: elaborada pela autora.

O desenvolvimento do projeto permaneceu da maneira idealizada inicialmente, um fornecedor elaborara protótipos a serem degustados pela empresa e foram feitos ajustes até a atingir o padrão ideal de aromatização, aminoácidos e aspectos nutricionais.

Dessa forma, foi escolhido o fornecedor K para elaborar protótipos para os sabores baunilha, chocolate e morango. O fornecedor possuía um centro próprio de desenvolvimento de novos produtos e, a cada rodada de prototipagem, além de uma degustação com a equipe de P&D interna, o fornecedor também apresentava o protótipo para um painel sensorial, que são consumidores avulsos que se disponibilizam para provar novos produtos. Após o painel sensorial, o fornecedor enviara o relatório com as percepções sensoriais dos consumidores sobre o produto.

A sede do fornecedor era localizada em Campinas – SP, enquanto a empresa em questão possui a sua sede em Fortaleza – CE. Portanto, o envio das amostras para degustação foram todos enviados via Correios e esse prazo de entrega foi levado em consideração para a estimativa do tempo de atividade do projeto.

Na primeira reunião de acompanhamento do projeto após ser priorizado novamente pela empresa, em dezembro de 2022, foi discutido o resultado da análise sensorial das primeiras amostras preparadas pelo fornecedor K para os sabores chocolate e baunilha. As amostras precisaram de retrabalho e os ajustes foram solicitados ao fornecedor, com a expectativa de retorno até o dia 23/12/2022. Em paralelo, cabia ao gerente do projeto

enviar documentos e especificações técnicas sobre as embalagens necessárias para o produto para o coordenador industrial, que aprovaria a viabilidade técnica do projeto com um teste de maquinabilidade.

Um teste de maquinabilidade não estava planejado no escopo inicial do projeto, mas foi necessária a sua execução para testar a linha de envase adaptada para o processo produtivo. Além disso, com o teste de maquinabilidade seria validada o peso líquido de 490g no pote plástico fornecido para o produto.

Desse modo, o mês de dezembro foi tomado por avaliações sensoriais e retrabalhos, sendo acompanhadas semanalmente por reuniões e no Asana, até que foi aprovada a primeira fórmula de bancada do produto para os sabores baunilha, chocolate e morango dentro do prazo estimado.

O teste de maquinabilidade ocorreu no dia 06/01/2023 com o acompanhamento do time técnico da fábrica e o peso líquido de 490g por pote foi aprovado. A partir dessa aprovação, o gerente do projeto elaborou o custo final do produto e iniciou a homologação da proteína e da embalagem.

Posterior à aprovação de bancada, no final do mês de janeiro, o fornecedor K enviou ao gerente do projeto a declaração de composição de fórmula, onde está constando o uso de carboximetilcelulose (CMC) ao invés da goma xantana utilizada nas formulações anteriormente apresentadas. A CMC é um ingrediente de função espessante que é utilizado para aumentar a viscosidade dos alimentos, contudo, diferente da goma xantana, que apresenta a mesma função e é um ingrediente natural obtido da fermentação, a CMC é obtida a partir da carboximetilação da celulose, em um processo que envolve, dentre outros reagentes, o hidróxido de sódio. Isso a desclassifica como ingrediente “clean label” e foi uma decisão da empresa de seguir sem esse ingrediente.

Porém, isso culminou em um atraso significativo no andamento do projeto, pois o processo em bancada teve que ser reavaliado para a retirada da CMC, que impactaria também em alterações sensoriais no produto. Dessa forma, a metodologia híbrida de gerenciamento de projetos foi essencial para adaptar o cronograma do projeto às novas circunstâncias. Assim, foi estimado mais um mês de testes de bancada e degustações com a troca de CMC pela goma xantana.

Na primeira rodada de degustação de amostras sem CMC, em fevereiro, foi perceptível a diferença sensorial da ausência do espessante para todos os sabores, que passaram a apresentar residual de adoçante e alterações no dulçor. O sabor de chocolate, especificamente, perdeu as suas notas de brigadeiro características. Portanto, foi solicitado ao fornecedor K um retrabalho nas amostras para corrigir o dulçor.

O fornecedor K não forneceu prazo de devolução das amostras retrabalhadas, então o projeto continuou com etapas paralelas para não atrasar o desenvolvimento. Durante o período de aproximadamente dois meses, foi validado o estudo de NCM do produto, que o enquadrava na categoria tributária: NCM 2106.10.00 - Concentrado de Proteínas.

Além disso, foram prospectados os fornecedores de embalagens para scoop dosador e rótulos para aprovação de orçamento.

Devido ao lento retorno do fornecedor K, a empresa decidiu tomar a iniciativa de agendar uma visita à sede do fornecedor K em Campinas – SP para realizar a prototipagem em bancada do produto no próprio laboratório e planta piloto do fornecedor na primeira semana de maio. O fornecedor já possuía a maioria dos ingredientes necessários para a formulação, então, foi necessário que o gerente do projeto transportasse para Campinas apenas o insumo “Concentrado de Maçã em Pó” como amostra, que era a fonte de polidextrose natural que encaixava com o perfil sensorial do produto.

Após uma semana de desenvolvimento em bancada na sede do fornecedor K em Campinas, o gerente do projeto retornou com formulações de bancada aprovadas para sabores morango, baunilha e chocolate. O fornecedor K garantiu o produto com a proporção esperada de carboidratos, proteínas e aminoácidos em forma de blend, vendendo assim esse blend proteico como o principal ingrediente do produto final. Além do blend, na fórmula final do produto também continha o Concentrado de Maçã em Pó fornecido por outro parceiro, ingredientes espessantes como goma guar e xantana, esteviol e aromatizante para mascarar o sabor de proteína. Foi estimada também a sua informação nutricional, seguindo o exemplo na Tabela 3:

Tabela 3 – Informação nutricional teórica para sabor morango

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Nutrientes	Valor	Unidade
Energia em kcal	383.3	kcal/100g
Carboidratos	8.25	g/100g
Açúcares totais	0.43	g/100g
Açúcares adicionados	0.113	g/100g
Lactose	0	g/100g
Proteína	71.07	g/100g
Gordura total	6.84	g/100g
Gordura saturada	0.82	g/100g
Gordura trans	0	g/100g
Fibra	2.23	g/100g
Sódio	861.88	mg/100g

Fonte: elaborada pela autora.

O cronograma do projeto atrasou ainda mais, devido à demora na aprovação das fórmulas, mesmo tendo sido trabalhadas outras atividades paralelas mencionadas anteriormente, a expectativa de produção do concentrado proteico agora estava prevista apenas para novembro de 2023. Com as formulações finalmente aprovadas, o projeto deu continuidade às outras atividades necessárias do Funil de Desenvolver e Testar, como a homologação e cadastro interno do blends de chocolate, baunilha e morango e do concentrado de maçã em pó. Em relação às embalagens do produto, foram decididos os fornecedores e aprovados os custos das embalagens necessárias, então, também foi necessário iniciar o desenvolvimento e cadastro do pote plástico, da tampa plástica, do selo, do scoop dosador, do rótulo e da caixa de embarque.

Graças ao envolvimento da equipe de projetos, acompanhando e orientando os diversos times envolvidos nessas atividades, o projeto seguiu alinhado com as expectativas das áreas de negócios, que recebia os status do projeto de maneira recorrente para melhor acompanhamento.

4.2 Teste industrial

Em junho, iniciaram-se os preparativos para o teste industrial dos suplementos proteicos realizando o pedido de compra de 75kg dos blends proteicos de chocolate, baunilha e morango do fornecedor K. A data de entrega dos blends para o teste era alta, por isso, foi

estimado que o teste ocorreria apenas em agosto. Em paralelo, também foi feito o pedido de compra das embalagens para o teste e a lista de ingredientes foi enviada para a equipe fabril.

O gerente do projeto elaborou os dizeres legais de rotulagem e as fichas técnicas dos produtos para a equipe de marketing dar início ao desenvolvimento da arte dos rótulos. O processo de desenvolvimento de arte de embalagem envolve muitas áreas da empresa, então quanto antes iniciado, mais provável de atender o prazo para a produção.

Rapidamente foram entregues as embalagens na fábrica de Natal, enquanto os blends proteicos somente foram entregues no final de julho. O teste industrial era necessário validar o equipamento Misturador recém comprado pela fábrica, a eficácia da mistura do blend proteico com o concentrado de maçã, o envase do pó no pote plástico e a logística de armazenamento dos potes dentro das caixas de embarque desenvolvidas especificamente para o produto, assim como a paletização dessas caixas de embarque na fábrica.

O concentrado de maçã foi o último insumo a ser entregue para o teste industrial e o gerente do projeto viajou para acompanhar o teste na fábrica de Natal em agosto. Segundo o relatório do teste industrial, o resultado foi satisfatório referente à performance do suplemento proteico em pó. Como é possível observar nos seguintes resultados de teste nas Tabelas 4 a 6:

Tabela 4 – Resultado do teste industrial do sabor chocolate

ANÁLISE SENSORIAL		ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	
ASPECTO	Uniforme	PARÂMETRO	RESULTADO
		NA	
ODOR	Característico de chocolate ao leite		
		PARECER DO TESTE	
COR	marrom claro	(x)	APROVADO
		()	REPROVADO
SABOR	característico de chocolate	()	APROVADO COM MELHORIAS

Fonte: adaptada pela autora.

Tabela 5 – Resultado do teste industrial do sabor morango

ANÁLISE SENSORIAL		ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	
ASPECTO	Uniforme	PARÂMETRO	RESULTADO
		NA	
ODOR	Característico de morango		
		PARECER DO TESTE	
COR	rosa claro	(x)	APROVADO
		()	REPROVADO
SABOR	característico de morango	()	APROVADO COM MELHORIAS

Fonte: adaptada pela autora.

Tabela 6 – Resultado do teste industrial do sabor baunilha

ANÁLISE SENSORIAL		ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	
ASPECTO	Uniforme	PARÂMETRO	RESULTADO
		NA	
ODOR	Característico de baunilha, semelhante a creme		
		PARECER DO TESTE	
COR	Bege claro	(x)	APROVADO
		()	REPROVADO
SABOR	Suave, mas característico de baunilha	()	APROVADO COM MELHORIAS

Fonte: adaptada pela autora.

O teste dos produtos foi realizado misturando o blend proteico do fornecedor K com o concentrado de maçã em pó, respectivamente, nas proporções: 92,5%/7,5% para o sabor chocolate, 95%/5% para o sabor morango e 90%/10% para o sabor baunilha.

Contudo, durante a janela de teste agendada na fábrica, não foi possível testar a máquina seladora dos potes. Sem a selagem dos potes, não é possível seguir com o estudo de shelf-life de forma eficaz, pois o produto não está completamente protegido de agentes externos e possíveis contaminações microbiológicas. Mesmo correndo esse risco, os produtos foram enviados para análises laboratoriais e foi programado na fábrica um teste com o time operacional para apenas validar a selagem dos potes. Segue medidas do pote na Tabela 7 e croqui do pote na Figura 12.

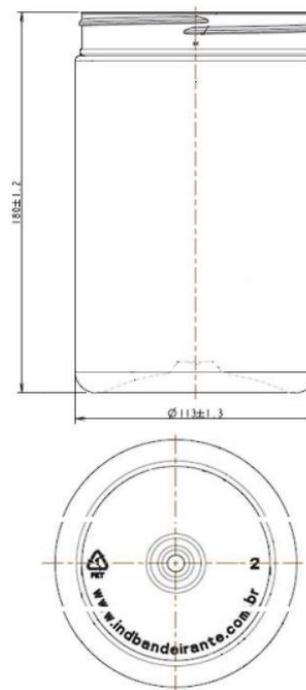
Segundo a especificação técnica do pote elaborada pelo seu fornecedor e dado o croqui abaixo, o pote possui o volume de 1500ml, porém, foi necessário agendar um novo teste industrial para a selagem dos potes, já que com a velocidade de envase da máquina, nem sequer a metade do volume do pote pôde ser envasado sem maiores problemas.

Tabela 7 – Dimensões do pote

CARACTERÍSTICAS	DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS
Peso	75,00 +/- 2,0 g.
Altura Total	180,00 +/- 1,20 mm
Ø Total do Pote	113,00 +/- 1,30 mm
Ø Externo do Gargalo	106,50 +/- 0,43 mm
Ø Interno do Gargalo	104,10 +/- 0,43 mm
Ø da Rosca	109,50 +/- 0,43 mm
Volume (ml)	1.500 ml

Fonte: Industria Bandeirante (2024).

Figura 12 – Croqui do pote



Fonte: Industria Bandeirante (2024).

Com a execução de um novo teste apenas para a selagem dos potes, em setembro de 2023, foram obtidos resultados técnicos que aprovaram a decisão de seguir com a gramatura de 490g por pote, pois foram feitos testes na tentativa de envasar 600g, 525g, 490g e 420g por pote e os resultados de envase de 490g e 420g foram os mais satisfatórios, conforme mostrado nas Tabelas 8 a 10.

Tabela 8 – Resultado do teste de selagem para sabor baunilha

Parâmetros de processo	Parâmetro	Valor MÉDIO amostras	Especificado	Obs
	Umidade	5,04	Não definido	
	Densidade	0,47	Não definido	200 batidas
	Sensorial	Conforme	Conforme	
	Maquinabilidade	Conforme	Conforme	Referente a maquinabilidade, a única dificuldade identificada foi em relação ao headspace do produto, onde a estimativa seria de envasar 600g, no entanto, o produto transbordou dentro da embalagem de envase, sendo necessário diminuir a quantidade de produto envasado.
Anotações gerais	A sequência de envase seguiu conforme o planejado, onde foi constatado que o produto exibe propriedades favoráveis à fluidez durante o processo. Entretanto, devido ao substancial volume do produto, não foi possível realizar o envase na gramatura previamente estimada de 600g. Isso ocorre em virtude da potencial interferência direta na eficiência da selagem por indução da tampa, causada pela acumulação de micropartículas na região da abertura do recipiente. Como resultado, foram conduzidos testes utilizando gramaturas inferiores, especificamente nos volumes de 525g, 490g e 420g. Os menores volumes se mostraram a escolha ideal para assegurar a máxima eficiência durante o processo de selagem da tampa.			

Fonte: adaptada pela autora.

Tabela 9 – Resultado do teste de selagem para sabor morango

Parâmetros de processo	Parâmetro	Valor MÉDIO amostras	Especificado	Obs
	Umidade	4,63	Não definido	
	Densidade	0,43	Não definido	200 batidas
	Sensorial	Conforme	Conforme	
	Maquinabilidade	Conforme	Conforme	Referente a maquinabilidade, a única dificuldade identificada foi em relação ao headspace do produto, onde a estimativa seria de envasar 600g, no entanto, o produto transbordou dentro da embalagem de envase, sendo necessário diminuir a quantidade de produto envasado.
Anotações gerais	A sequência de envase seguiu como planejada e foi verificado que o produto possui uma boa fluidez para envase. No entanto, devido seu alto volume, não foi possível realizar o envase da gramatura estimada de 600g. Pois interferiria diretamente na ineficiência da selagem por indução do pote devido as micropartículas acumuladas na boca do pote. Com isso, foi necessário realizar o teste com gramaturas inferiores, com o volume de 525, 490 e 420g. Sendo ideal os menores volumes para poder garantir a eficiência durante a selagem da tampa.			

Fonte: adaptada pela autora.

Tabela 10 – Resultado do teste de selagem para sabor chocolate

Parâmetros de processo	Parâmetro	Valor MÉDIO amostras	Especificado	Obs
	Umidade	4,52	Não definido	
	Densidade	0,47	Não definido	200 batidas
	Sensorial	Conforme	Conforme	
	Maquinabilidade	Conforme	Conforme	Referente a maquinabilidade, a única dificuldade identificada foi em relação ao headspace do produto, onde a estimativa seria de envasar 600g, no entanto o produto transbordou dentro da embalagem de envase, sendo necessário diminuir a quantidade de produto envasado.
Anotações gerais	A sequência de envase seguiu como planejada, onde foi identificado que devido o forte aroma presente na proteína de morango, a mesma ficou muito presente na máquina de mistura, envase e ambiente, ocasionando a absorção do aroma na proteína de chocolate. Consequentemente, a proteína teve sua característica sensorial alterada. O produto possui uma boa fluidez para envase, no entanto, devido seu alto volume, não foi possível realizar o envase da gramatura estimada de 600g. Pois interferiria diretamente na ineficiência da selagem por indução do pote devido as micropartículas acumuladas na boca do pote. Com isso, foi necessário realizar o teste com gramaturas inferiores, com o volume de 525, 490 e 420g. Sendo ideal os menores volumes para poder garantir a eficiência durante a selagem da tampa.			

Fonte: adaptada pela autora.

Após o teste da selagem dos potes, foi possível dar início às análises de shelf-life e análises microbiológicas do produto. Segundo os resultados das análises, o teor de proteínas foi validado. Demais nutrientes, em especial o sódio, apresentou desvios que foram avaliados junto ao gestor de área e definido qual valor de sódio declarar no rótulo do produto. Dessa forma, foi possível também avançar com o desenvolvimento da arte do rótulo dos concentrados proteicos, que passaram também por uma análise de riscos regulatórios, após o recebimento dos laudos das análises químicas.

4.3 Preparar para lançar

O projeto avançou para a etapa do funil de Preparar para Lançar, pois já não havia mais pendências da etapa anterior e agora a equipe dedicaria os seus esforços para as tratativas referentes à primeira produção das proteínas vegetais. Assim, a primeira atividade realizada foi a conclusão do cadastro do produto acabado no sistema interno da empresa, isso permitiu a criação de requisições de compra para os insumos necessários para produção.

Os custos finais do projeto foram aprovados e para o lote piloto das proteínas, foi aprovada a compra de 400kg de blends proteicos do fornecedor K para cada sabor, onde ele realizaria o envio dos blends para a fábrica de Natal. Assim, a compra do scoop dosador, dos potes e das demais embalagens foram aprovadas e tiveram a sua estimativa de entrega para o início do mês de outubro.

Para o acompanhamento das entregas, foram realizadas reuniões semanais com todos os envolvidos para a execução do lote piloto, dentre eles as áreas de Produtividade Comercial, para estimar a previsão de venda dos produtos, as áreas de Suprimentos e Planejamento e Controle de Insumos (PCI) para efetuar os pedidos de compras e garantir a entrega das matérias-primas e embalagens, a área de Planejamento e Controle da Produção (PCP) para garantir uma janela de produção com a fábrica de Natal e a área de Marketing para garantir a aprovação do rótulo junto ao fornecedor e elaborar materiais publicitários sobre o lançamento dos novos produtos.

A produção de um suplemento proteico em pó deve seguir o seguinte fluxograma de processo, o qual foi enviado para fábrica em outubro:

1. Recebimento das matérias-primas: As matérias-primas, incluindo ingredientes e itens de embalagem, são recebidas e inspecionadas para garantir a qualidade e conformidade com as especificações. Uma vez liberados para recebimento, as matérias-primas são armazenadas no estoque.
2. Fracionamento e mistura dos ingredientes: Uma vez alinhada a produção, os ingredientes são fracionados de acordo com a formulação do produto. Em seguida, os pós são passados em uma peneira vibratória, de onde seguem para serem misturados em misturadores industriais. Esta etapa é fundamental para garantir uma distribuição

homogênea dos ingredientes. O mix de ingredientes é então passado para uma moega, de onde seguirá para a etapa de envase.

3. Envase: O produto misturado segue então para a linha de envase, onde os potes são alinhados e passam por uma câmara com luz UV. A máquina dosadora, previamente alimentada com o produto vindo da moega, dosa então a quantidade estabelecida para o peso líquido do produto. Após esse processo, o produto passa por controle de peso, detecção magnética e inspeção visual para garantir a precisão e a qualidade da embalagem. Os potes são então tampados e selados em uma máquina seladora de termo-indução. Os potes selados passam então para a rotuladora, onde os rótulos são colados e as informações de data de validade e lote são impressos. Após isso, potes são novamente inspecionados visualmente, onde são observados a eficiência da selagem e possíveis defeitos de rotulagem.

4. Encaixotamento: Os recipientes embalados são então colocados em caixas de papelão, impressas com informações que permitem a identificação, paletização e armazenamento nos centros de distribuição.

5. Paletização: As caixas são empilhadas em paletes de acordo com as especificações de transporte e armazenamento. Esta etapa é importante para otimizar o espaço de armazenamento e garantir a segurança durante o transporte.

6. Expedição: Os paletes de produtos embalados são então enviados para distribuidores, varejistas ou diretamente para os clientes. Durante este processo, os paletes podem ser etiquetados e rastreados para garantir uma logística eficiente e precisa.

Dessa forma, foi garantido que todo o processo de produção deve ser cuidadosamente controlado e monitorado, etapa por etapa, para garantir a qualidade e a segurança do produto final. Práticas de higiene e controle de qualidade foram implementadas em todas as fases para garantir a conformidade com os padrões regulatórios e as expectativas dos consumidores.

Além disso, foi enviado para a Qualidade Fabril as especificações de produto acabado dos suplementos proteicos, a fim de que todos conhecessem o produto final de forma detalhada. Nessa especificação contém a lista de ingredientes, tabela nutricional, formulação, descrição das embalagens, recomendação de armazenamento, ordem de adição dos ingredientes, sequência de produção e limpeza, resultados das análises microbiológicas

do teste industrial, características sensoriais, características físicas e alergênicos dos produtos.

Os rótulos foram os últimos insumos a serem entregues na fábrica de Natal para a produção das proteínas, devido às dificuldades de aprovação das artes com o fornecedor e problemas na entrega da bobina de rótulos na fábrica. Dessa forma, a primeira produção dos concentrados proteicos ocorreu na janela dos dias 30/10/2023 a 03/11/2023.

Após a produção, os suplementos proteicos foram levados para análises laboratoriais para a geração de laudos que comprovassem o seu aminograma e teor de proteínas. Além disso, uma parte dos potes foram enviados ao laboratório da empresa para serem realizadas as análises de shelf-life e o restante seguiu para os centros de distribuição e pontos de venda comerciais. A comercialização do produto foi liberada em novembro de 2023 e ele foi distribuído em todos os canais de venda segundo a estratégia comercial da empresa.

Em paralelo, coube ao gerente do projeto, acompanhar os resultados de análises químicas, a liberação do produto para comercialização e o shelf-life em tempo comum, pois o shelf-life em tempo acelerado já havia sido aprovado no teste industrial.

Em novembro, também foram liberadas as análises de aminograma dos produtos, que confirmaram o teor de 21g de proteínas na porção de 35g e apresentaram valores de aminoácidos como metionina e metionina + cisteína por porção abaixo do esperado, sinalizados em vermelho na Tabela 11. Os valores de referência estão de acordo com o Anexo VII da ANVISA e apresentam os valores mínimos recomendados para um aminograma de um suplemento de proteínas.

Tabela 11 – Aminoácidos essenciais (em miligramas) por grama de proteína do produto

Aminoácidos	Baunilha	Morango	Chocolate	Referência (Anexo VII, IN 28/2018)
Histidina	24	27	26	15
Isoleucina	49	52	52	30
Leucina	83	90	88	59
Lisina	76	82	80	45
Metionina	9	10	10	16
Cisteína	17	18	17	6
Metionina + cisteína	26	28	27	22
Fenilalanina + tirosina	92	99	98	38
Treonina	33	35	36	23
Triptofano	8	9	8	6
Valina	50	54	54	39

Fonte: adaptada pela autora.

5. CONCLUSÃO

A execução do Projeto M foi satisfatória, pois o projeto possuiu um cronograma adaptável aos desafios sofridos, um acompanhamento próximo do gerente do projeto, uma comunicação assertiva entre a equipe técnica de P&D e o setor fabril. A partir da aplicação de uma metodologia eficaz, por meio de reuniões semanais, atualizações de status e escopo norteador, foi possível suprir as necessidades da empresa e garantir a entrega do projeto em 10 meses de desenvolvimento até a primeira produção dos pós proteicos. O produto foi ativado no mercado em novembro de 2023, poucos dias após a sua liberação para comercialização.

O projeto foi conduzido seguindo a metodologia híbrida de desenvolvimento de produtos, validando a eficácia da metodologia através da adaptação do cronograma do projeto de acordo com a necessidade, acompanhamento próximo do gerente do projeto e do seu escopo de atividades e alinhamento de expectativas com a Diretoria da empresa por meio da apresentação dos status do projeto realizados com frequência.

Ademais, a utilização da ferramenta Asana foi essencial para o acompanhamento contínuo do projeto e auxiliou na comunicação entre as áreas, pois todos os envolvidos do projeto tinham acesso às atualizações das atividades e compartilhavam informações relevantes sobre o projeto ao longo da sua execução. Na plataforma foram também armazenados os principais documentos do projeto, como o briefing, os dizeres de rotulagem, as fichas técnicas e avaliações regulatórias para a melhor centralização de informações relevantes.

Surgem, a partir dos dados apresentados na Tabela 11, oportunidades para futuros projetos que envolvam o alcance de um aminograma completo nos produtos, que é uma característica importante para suplementos proteicos se posicionarem melhor no mercado. Dessa forma, para tornar os produtos mais competitivos, é possível iniciar os estudos para uma melhoria no aminograma com o aumento de 146mg de metionina/porção de produto. Isso envolveria uma alteração na composição nutricional do produto, adicionando o ingrediente L-Metionina na formulação, que acarretaria um aumento de custo e diferente percepção sensorial que deverá ser estudado pela diretoria da empresa para decidir a sua viabilidade.

Além disso, a partir da aquisição de uma máquina seladora para sachês, é possível também iniciar o desenvolvimento de um projeto de adequação de embalagem para iniciar a venda do produto em sachês de dose única. Essa iniciativa é comum entre as marcas de suplementos de proteína, que usam o sachê para facilitar a inserção do produto no mercado a partir da distribuição e degustação grátis do produto no formato de dose única.

6. REFERÊNCIAS

ALIMENTOS: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE – Vol. 2 – N. 5

CADERNOS DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA, Brasília, v. 37, n. 1, e26603, 2020 DOI: 10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26603

COUTINHO, T. (2021, janeiro 18). Entenda o que é Gerenciamento de Projetos e qual a sua importância! Blog Voitto; Voitto.

<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/gerenciamento-de-projetos-o-que-e/>

DE CASTRO ALVADI ANTÔNIO BALBINOT JUNIOR LEONARDO JOSÉ MOTTA CAMPOS, M. H. H. O. C. A. M. P. C. ([s.d.]). A Cultura da Soja no Brasil e Metodologia Utilizada para o Diagnóstico. Embrapa.br. Recuperado 18 de junho de 2024, de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1103231/1/p1122Doc405OL.pdf>

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Top 10 Global Consumer Trends 2019: Euromonitor International, 2019.

GE J, SUN CX, CORKE H, GUL K, GAN RY, FANG Y. The health benefits, functional properties, modifications, and applications of pea (*Pisum sativum* L.) protein: Current status, challenges, and perspectives. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2020

GOOD FOOD INSTITUTE. **The State of the Alternative Protein Market** [O estado do mercado de proteínas alternativas]. Estados Unidos: Good Food Institute, 2021.

MARKETING. (2021, junho 28). A ENGENHARIA QUÍMICA NA ÁREA DE ALIMENTOS - CONSEQ. CONSEQ - Empresa júnior de soluções na área de engenharia química. <https://conseqconsultoria.com.br/engenharia-quimica/>

MONTES, E. (2013, novembro 18). Projeto: O que é, Quais tipos e melhor abordagem [2024]. Escritório de Projetos. <https://escritoriodeprojetos.com.br/o-que-e-um-projeto/>

MONTES, Eduardo. Gerenciamento das Aquisições: O melhor custo x benefício das suas compras, 1ª Ed. São Paulo; 2018.

MONTES, Eduardo. Introdução ao Gerenciamento de Projetos, 1ª Ed. São Paulo; 2017.

MONTES, Eduardo. Introdução ao Gerenciamento de Projetos: Como gerenciar projetos pode fazer a diferença na sua vida, 1ª Ed. São Paulo; 2017.

MONTES, Eduardo. Modelos, métodos e artefatos de projetos, 1ª Ed., Editora Senac São Paulo, 2022.

MONTES, Eduardo; PATZ, Fatima. Gerenciamento das partes interessadas: Como engajar as pessoas em seus projetos, 1ª Ed. São Paulo; 2017.

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento – Tendência e Inovação. (2023, abril 11). RAL Mentoria. <https://ralmentoria.com.br/pesquisa-e-desenvolvimento/>

PEIXOTO, N., & da Silva Berti, M. P. (2023). *LEGUMINOSAS: fontes seguras de proteína vegetal*. Editora CRV.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 6th ed. (Pennsylvania: Project Management Institute, 2017).

SOUSA, Nathanna Mateus de. Isolado proteico de *Amburana cearensis* (Allemao) A. C. Smith como nova fonte de proteínas alimentares: caracterização funcional e análise toxicogenômica comparativa com outras proteínas vegetais. 2014.