

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

MYLENA RETIXEN DO ROSÁRIO

**USO DA FERRAMENTA ROADMAP TECNOLÓGICO NA
ADEQUAÇÃO AO PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM
ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS – ESTUDO DE CASO EM PETIT
SUISSE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PONTA GROSSA
2019**

MYLENA RETIXEN DO ROSÁRIO

**USO DA FERRAMENTA ROADMAP TECNOLÓGICO NA
ADEQUAÇÃO AO PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM
ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS – ESTUDO DE CASO EM PETIT
SUISSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, do Departamento de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Msc. José Mauro Giroto
Coorientador: Prof.^a Dr.^a Sabrina Ávila Rodrigues

PONTA GROSSA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Coordenação de Alimentos
Tecnologia em Alimentos



FOLHA DE APROVAÇÃO

USO DA FERRAMENTA ROADMAP TECNOLÓGICO NA ADEQUAÇÃO AO PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS – ESTUDO DE CASO EM PETIT SUISSE

por

MYLENA RETIXEN DO ROSÁRIO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 2 de dezembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos em Tecnologia de Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Msc. José Mauro Giroto
Prof. Orientador

Prof.^a Dr.^a Sabrina Ávila Rodrigues
Prof. Co-orientador

Prof.^a Dr.^a Maria Carolina de Oliveira Ribeiro
Membro titular

Prof.^a Dr.^a Elis Regina Duarte
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

À minha mãe Flávia e ao meu pai Luiz, pelo
amor incondicional e exemplo de vida,
dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder saúde, sabedoria e força para superar qualquer dificuldade, e pela proteção e orientação em meu caminho.

À minha mãe e ao meu pai. Muito obrigada pelo exemplo de vida, apoio, dedicação, compreensão e acima de tudo, amor. Vocês me enchem de orgulho, e espero sempre possibilitar isso a vocês também. Vocês são minha base.

Ao meu amor e companheiro Gabriel. Obrigada por cuidar de mim e me fazer feliz.

À toda a minha família, pelas palavras, sorrisos e presença.

Ao meu orientador Prof. José Mauro Giroto, por toda paciência, dedicação, confiança e ensinamento ao longo de toda a graduação.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que me proporcionou uma oportunidade de crescimento.

À empresa da região dos Campos Gerais - PR, pela confiança e oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de trabalho, Antônio, Kellen e Renato, pelo companheirismo, paciência e suporte.

A todos que de forma direta e indireta contribuíram para este trabalho.

RESUMO

ROSARIO, Mylena Retixen do. **Uso da ferramenta roadmap tecnológico na adequação ao plano de redução de açúcares em alimentos industrializados – estudo de caso em petit suisse.** 2019. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

Diante do consumo elevado de açúcar, o Ministério da Saúde propôs um acordo entre as indústrias para a redução gradativa do açúcar em alimentos industrializados, incluindo-se o *petit suisse*. Por meio de estudo, o desenvolvimento do presente trabalho teve como objetivo reduzir 10% de açúcar no *petit suisse* sabor morango fabricado por uma empresa na região dos Campos Gerais – PR, a fim de adequar-se ao Plano de Redução de Açúcares em Alimentos Industrializados. Para isso, utilizou-se da ferramenta *Roadmap* tecnológico, a fim de planejar o melhor método para alcance da meta. Refez-se a fórmula atual do produto e submeteu-se a análises físico químicas (pH, °Brix, composição centesimal, perfil de textura, viscosidade) e análise sensorial. Os resultados indicam que com a metodologia utilizada foi possível reduzir o teor máximo de açúcares proposto pelo acordo, e não houve alterações quanto a sua qualidade. A modificação na fórmula não interferiu nas características do produto.

Palavras-chave: Petit Suisse. Açúcar. Roadmap. Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

ROSARIO, Mylena Retixen do. **Use of the technological roadmap tool to adapt to the sugar reduction plan in processed foods - a case study in petit suisse.** 2019. 52 f. Work of Conclusion Course (Graduation in Food Technology) - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2019.

Given the high consumption of sugar, the Ministry of Health proposed an agreement between the industries to gradually reduce sugar in processed foods, including petit suisse. Through study, the development of this work aimed to reduce 10% sugar in petit suisse strawberry flavor manufactured by a company in the region of Campos Gerais – PR, in order to adapt to the Sugar Reduction Plan in processed foods. For this, we used the technological Roadmap tool in order to plan the best method to reach the goal. The current formula of the product was redone and subjected to physical chemical analysis (pH, °Brix, proximate composition, texture form, viscosity) and sensory analysis. The results indicate that with the methodology used it was possible to reduce the maximum sugar content proposed by the agreement, and there were no changes in its quality. The modification of the formula did not affect the product characteristics.

Keywords: Petit Suisse. Sugar. Roadmap. Technologic Innovation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Arquitetura de roadmap genérico.....	17
Figura 2 – Fluxograma de produção de queijo <i>petit suisse</i> sabor morango.....	19
Figura 3 – <i>Roadmap</i> tecnológico do processo.....	27
Figura 4 – Fluxograma de preparação das geleias.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes empregados para as formulações das geleias e suas respectivas proporções.....	29
Tabela 2 – Composição centesimal das amostras de petit suisse.....	36
Tabela 3 – pH e °Brix das geleias e petit suisse elaborados.....	37
Tabela 4 – Perfil de textura instrumental das duas formulações de petit suisse estudadas.....	38
Tabela 5 – Viscosidade cP média ± DP dos petit suisse elaborados.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Processo resumido de elaboração de um <i>roadmapping</i>	16
Quadro 2 – Parâmetros avaliados na análise de perfil de textura e seus respectivos significados.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
pH	Potencial Hidrogeniônico
n°	Número
°D	Graus Dornic
g	Gramas
kg	Quilograma
cP	Centipoise
mm	Milímetro
mm/s	Milímetro por segundo
mJ	Mega joule
g/100g	Gramas por 100 gramas
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EST	Extrato Seco Total
ST	Sólidos Totais
ESD	Extrato Seco desengordurado
SNG	Sólidos Não gordurosos
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TRM	<i>Technology roadmapping</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
CMC	Carboximetilcelulose
TPA	<i>Texture profile analysis</i>
DP	Desvio padrão
RIISPOA	Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
IAL	Instituto Adolfo Lutz
F1	Formulação 1 – padrão
F2	Formulação 2 – reformulada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	13
2.1.1 Pesquisa e Desenvolvimento.....	14
2.1.2 <i>Technology roadmapping</i>	15
2.2 QUEIJO <i>PETIT SUISSE</i>	17
2.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO <i>PETIT SUISSE</i>	18
2.5 EMPREGO DE CULTURAS LÁTICAS.....	21
2.5.1 <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i>	22
2.5.2 <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	22
2.6 CLORETO DE CÁLCIO	22
2.7 COALHO	22
2.8 INGREDIENTES MINORITÁRIOS	23
2.9 AÇÚCAR	24
2.10 PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS.....	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 FORMULAÇÕES	28
3.2 TESTE DE BANCADA – PRODUÇÃO DE GELEIA E INCORPORAÇÃO AO <i>PETIT SUISSE</i>	29
3.3 AVALIAÇÃO DAS FORMULAÇÕES.....	31
3.3.1 Determinação da composição centesimal	31
3.3.2 Avaliação físico química – Determinação de pH e °Brix.....	32
3.3.3 Análise do Perfil de Textura (TPA)	33
3.3.4 Determinação da Viscosidade	34
3.3.5 Análise Sensorial – Teste Triangular	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	36
4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA – DETERMINAÇÃO DE PH E °BRUX	37
4.3 ANÁLISE DO PERFIL DE TEXURA (TPA)	38
4.4 DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE.....	40
4.5 ANÁLISE SENSORIAL	41
5 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A - Ficha de avaliação para análise sensorial – Teste Triangular	51

1 INTRODUÇÃO

O mercado consumidor se torna cada vez mais exigente na seleção de produtos alimentícios, fazendo com que as indústrias e seus profissionais se esforcem para atender as expectativas dos consumidores, induzindo a elaboração e oferta de produtos inovadores, saudáveis e com expressiva qualidade (PRUDENCIO, 2006). Dentro da parcela de alimentos saudáveis, destaca-se àqueles reduzidos de açúcares. De acordo com Besegato (2016), estudos mostram que as prateleiras dos mercados chegam a ter 80% dos produtos com açúcar. E, como resultado da ingestão progressiva de açúcares, há o surgimento de uma variedade de doenças em todas as faixas etárias e níveis sociais da população.

Uma redução gradativa na quantidade de açúcar em diversos produtos foi pactuada entre o Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e diversas indústrias do ramo alimentício, a fim de contribuir no combate a obesidade e outras doenças associadas ao consumo de açúcar. Dentro do segmento de produtos tratados no acordo, destaca-se o *petit suisse*.

O queijo *petit suisse* é definido como “o queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou de enzimas específicas e/ou de bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias” (BRASIL, 2000). De acordo com Morgado e Brandão (1998), o produto é proveniente originalmente do Leste e centro da Europa, caracterizado como um queijo fresco, branco, macio, não maturado, com sabor ácido fraco, podendo ser adicionado de polpa de fruta, açúcar e gordura.

Seguindo o conceito de que os seus produtos devem ser cada dia melhores e ainda mais apreciados pelos consumidores (SALLES, 2018), a indústria láctea possui a meta de realizar em seus processos produtivos e consequentemente em seus produtos, alterações nos mesmos. Para os autores Santini, Filho e Bánkuti (2005), tais alterações podem representar uma inovação. A esse conceito, dá-se o nome de inovação tecnológica de produto, no qual esse trabalho se apoiará.

Fundamentado em pesquisa bibliográfica e em estudo de caso de uma empresa, o objetivo do trabalho foi reduzir 10% de açúcar no produto *petit suisse* sabor morango da empresa da região dos Campos Gerais - PR, a fim de adequar-se ao Plano de Redução de Açúcares em Alimentos Industrializados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Frente à competitividade entre as empresas, a busca constante por inovação e qualidade se torna cada vez mais indispensável. Silva, Hartman e Reis (2008) apontam que são os novos valores em conjunto aos produtos, processos e serviços que geram vantagens sobre os concorrentes. Quem inova mais rapidamente, possui uma vantagem considerável sobre os demais, em busca dos vários mercados consumidores.

A inovação tecnológica vem desempenhando papel fundamental, já que é capaz de gerar significativas mudanças internas e externas à empresa, além de levar à alteração no padrão de concorrência e de concentração dos mercados. A inovação pode estar presente em vários segmentos de um sistema produtivo, gerando também, elevada sinergia entre eles (SANTINI; FILHO; BÁNKUTI, 2005).

Inovação diz respeito à introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços (BRASIL, 2004). Atualmente, pode-se dizer que inovação é sinônimo de inovação tecnológica, que se caracteriza por trazer consigo além da novidade do processo inventivo, características que conferem valor econômico ao objeto ou ao processo fruto de tal inovação (ALMEIDA; MARCHI; PEREIRA, 2013).

Inovação Tecnológica compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias implementadas em produtos e processos (OCDE, 2006). Para Almeida, Marchi e Pereira (2013) é um modo de extrair mais valor, com o intuito de gerar maior acréscimo econômico e desenvolvimento.

Quanto aos tipos de inovação, diferenciam-se em quatro: de produto, de processo, de marketing e organizacional. Todas tratam de algo novo ou algo significativamente melhorado, sendo ele um produto; um método de produção; uma estratégia empresarial, que diz respeito ao marketing; e um método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas (OCDE, 2006). O tipo de inovação que sustentará a análise empírica deste trabalho é a inovação de produto.

Inovação de produto são alterações que visam a adequação do portfólio de produtos das empresas às novas necessidades dos consumidores. Nesse sentido, pode-se também dizer que as inovações seriam induzidas pelo mercado consumidor e pela ação do ambiente

concorrencial (BATALHA, 2001). Segundo o Manual de Oslo, o termo inovação de produto diz respeito a um bem ou serviço novo ou consideravelmente melhorado. O melhoramento pode ocorrer através de mudanças em materiais, componentes, e outras características que aprimoram seu desempenho (OCDE, 2006).

Quanto às alterações em produto, podem ser representadas por um produto tecnologicamente novo ou um produto tecnologicamente melhorado. Com relação ao primeiro, trata-se de um produto onde as características tecnológicas ou usos pretendidos diferem significativamente dos produtos previamente produzidos. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem ser baseadas na combinação de tecnologias existentes ou derivadas do uso de novos conhecimentos. Um produto tecnologicamente melhorado corresponde a um produto existente, cuja performance foi significativamente aperfeiçoada ou atualizada (SANTINI; FILHO; BÁNKUTI, 2005).

Para tanto, as grandes maiores empresas investem em departamento de P&D, e segundo Lima e Sauaia (2008), isso deve estar alinhado ao pensamento estratégico da organização, no que diz respeito à construção de vantagem competitiva.

Com isso, observa-se que o objetivo deste trabalho está diretamente ligado ao conceito de inovação tecnológica, já que seu objetivo está sustentado em melhorar e adequar um produto já existente por meio de pesquisa e desenvolvimento.

2.1.1 Pesquisa e Desenvolvimento

Através dos investimentos em inovação, observa-se desenvolvimento de novos produtos surgindo em velocidade elevada. A dedicação em inovar provoca o surgimento de uma cultura inovadora no país, incentivando esforços em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas empresas, de maneira a promover a inovação como característica essencial à competitividade (BORGES, et al., 2017).

Segundo o Manual de Frascati, as atividades de inovação tecnológica são o conjunto de ações científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que se destinam à realização de produtos e processos tecnologicamente novos e melhores. P&D é apenas uma dessas atividades e pode ser realizada em diferentes estágios do processo de inovação, sendo usada como uma fonte de ideias inventivas e para resolver os problemas que possam surgir em qualquer etapa do processo (OCDE, 2013).

De acordo com Jung (2004), P&D é a junção da pesquisa e do desenvolvimento, pois, a pesquisa é utilizada como ferramenta para a descoberta de novos conhecimentos, enquanto que desenvolvimento diz respeito à aplicação para se obter resultados práticos.

É de grande importância a união entre a inovação e P&D, pois se advém da necessidade de manter o foco das corporações, para a inovação, com vistas a garantir o planejamento, as políticas e a execução corporativa e tecnológica (TAVARES; SILVA; VIRGÍNIO, 2016).

Com isso, observa-se que a inovação tecnológica e a pesquisa e desenvolvimento requerem planejamento estruturado, com plano de ação alinhado e resultados que atinjam os objetivos pretendidos (BAEZ; OTTO, 2014). Uma ferramenta de auxílio para a evolução dos objetivos é a utilização do *Roadmap* Tecnológico.

2.1.2 *Technology roadmapping*

Um meio para traçar a melhor direção a ser seguida é a utilização do *technology roadmapping* (TRM), também conhecido como *Roadmap* Tecnológico (BAEZ; OTTO, 2014). Merquior (2007) destaca que o TRM “planeja o emprego da tecnologia para ajudar a identificar, selecionar e desenvolver alternativas que satisfaçam a um conjunto de requisitos, necessários para obtenção de um produto desejado”. Para Carlos (2014), *roadmaps* são mapas estratégicos que representam graficamente o resultado da aplicação da abordagem, sendo amplamente utilizados para apoiar o planejamento estratégico, permitindo que as empresas se preparem para atender demandas futuras. Sendo assim, *roadmap* é um guia que tem por objetivo informar a direção a seguir, a distância e as utilidades pelo caminho. Tais informações permitem garantir certo grau de certeza no planejamento (MERQUIOR, 2007).

Para aplicação da metodologia, Coelho, Junior e Tahim (2012) ressaltam a existência de três fases distintas. A primeira fase consta de atividades preliminares, o que inclui satisfazer as condições essenciais. Para isso, há a necessidade de participação interna e externa, como o setor industrial, fornecedores e consumidores, a fim de trazer diferentes perspectivas para o processo. A segunda fase está focada em desenvolver, de fato, o *roadmap*; e inclui a identificação do objeto de estudo, os requisitos críticos, bem como, seus alvos, horizontes e alternativas. A terceira fase é determinada pela inclusão de atividades de continuidade, que visam a críticas e validação da metodologia.

As três fases da metodologia de *roadmap* de acordo com Coelho, Junior e Tahim (2012) estão apresentadas no Quadro 1, um resumo de todo o processo de elaboração de um *roadmapping*.

Quadro 1 – Processo resumido de elaboração de um *roadmapping*

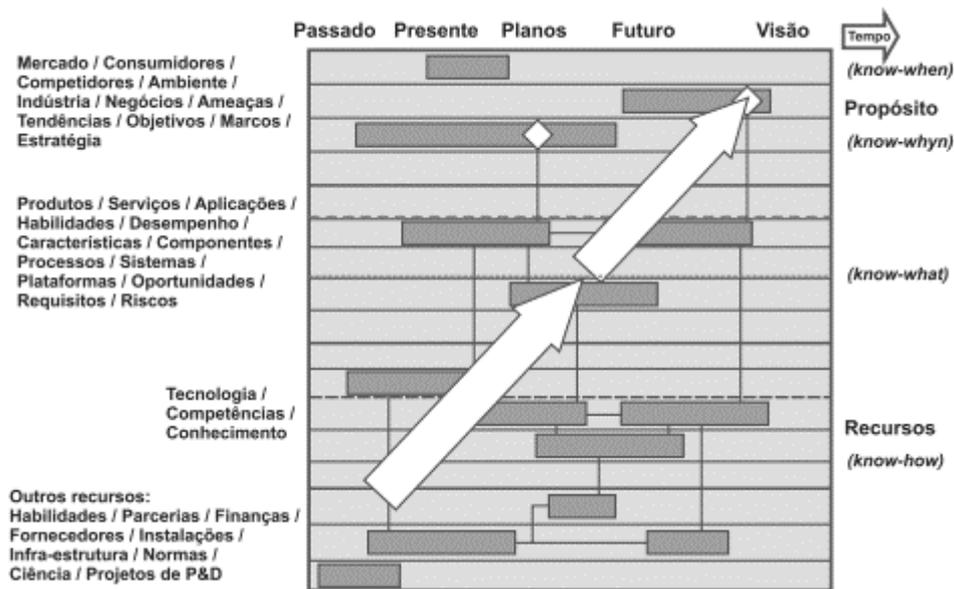
FASE 1	FASE 2	FASE 3
Atividades Preliminares	Desenvolvimento	Continuidade
Identificar o problema que precisa de <i>roadmap</i> ; Definir escopo e limites; Prover liderança, patrocínio e recursos.	Definir o foco; Identificar os requisitos, alvos, horizontes e alternativas; Documentar (<i>roadmap</i>).	Criticar e validar; Desenvolver plano de implementação; Revisar e atualizar.

Fonte: Adaptado de Coelho, Junior e Tahim (2012).

A principal característica e benefício do conceito desta ferramenta é o uso de uma estrutura com cronograma temporal para desenvolver, representar e comunicar planos estratégicos, incluindo camadas de mercado, produto e tecnologia. Existem variados tipos, abordagens e classes de *roadmaps*, (COELHO, et al. 2005), e essa diversidade pode ser definida, à inexistência de um padrão para sua construção, necessitando de adaptação para cada tipo de situação específica.

Na Figura 1 pode ser observado o esquema de um *roadmap* genérico, onde as camadas superiores, identificadas por mercado, consumidores e negócio, por exemplo, relacionam-se ao propósito da organização, dizendo porquê fazer (*know-why*). As camadas inferiores, identificadas por tecnologias, competências, conhecimento relacionam-se aos recursos tecnológicos que serão utilizados para atender as demandas estabelecidas nas camadas superiores, dizendo como fazer (*know-how*). As camadas do meio funcionam como uma conexão entre o propósito e os recursos, determinando o que fazer (*know-what*), e focalizam o desenvolvimento o produto, escolhendo o caminho pelo qual a tecnologia é empregada para atender ao objetivo. Produtos, serviços e características são exemplos de assuntos relacionados à estas camadas (MERQUIOR, 2007).

Figura 1 – Arquitetura de *roadmap* genérico



Fonte: Merquior (2007).

Especificamente para o presente estudo, o modelo de *roadmap* utilizado foi adaptado do modelo genérico e está exposto na metodologia do trabalho. Descreve-se na sequência o processo de fabricação do produto em questão.

2.2 QUEIJO *PETIT SUISSE*

Entende-se por *petit suisse* o queijo não maturado, fresco e de altíssima umidade, obtido pela coagulação do leite com coalho e/ou de enzimas específicas e/ou de bactérias específicas. Em sua elaboração, é opcional a adição de determinados ingredientes como creme, manteiga, frutas, polpas, proteínas lácteas, soros lácteos, mel, cereais, açúcares, entre outros estabelecidos pela Instrução Normativa nº53 de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000).

O queijo *petit suisse* foi inventado no século XIX por *Charles Gervais*, um trabalhador suíço de uma leiteria de queijo localizada em Normandia, noroeste da França, sendo um dos queijos macios preferidos dos franceses (QUEIJOS, 2015).

Para a fabricação do queijo *petit suisse*, Vieira (2013) destaca a utilização da massa base, denominada de queijo *quark*, produto este, obtido pela coagulação ácida do leite integral ou desnatado por adição de cultura *starter* mesófila (*Lactococcus lactis subsp. lactis*,

Lactococcus lactis subsp. cremoris), cloreto de cálcio e coalho. Ao obter a coalhada ácida, é realizada a separação do soro através da centrifugação.

No Brasil, a fabricação industrial do queijo *petit suisse* ocorre por meio da coagulação do leite e centrifugação da coalhada, para a separação do soro, obtendo-se a massa básica, denominada de queijo *quark*. Posteriormente, é adicionado polpa de fruta, açúcar e gordura e comercializada como queijo *petit suisse*. Consumido como sobremesa, o produto possui boa aceitação e é destinado preferencialmente ao público infantil (VEIGA et al., 2000).

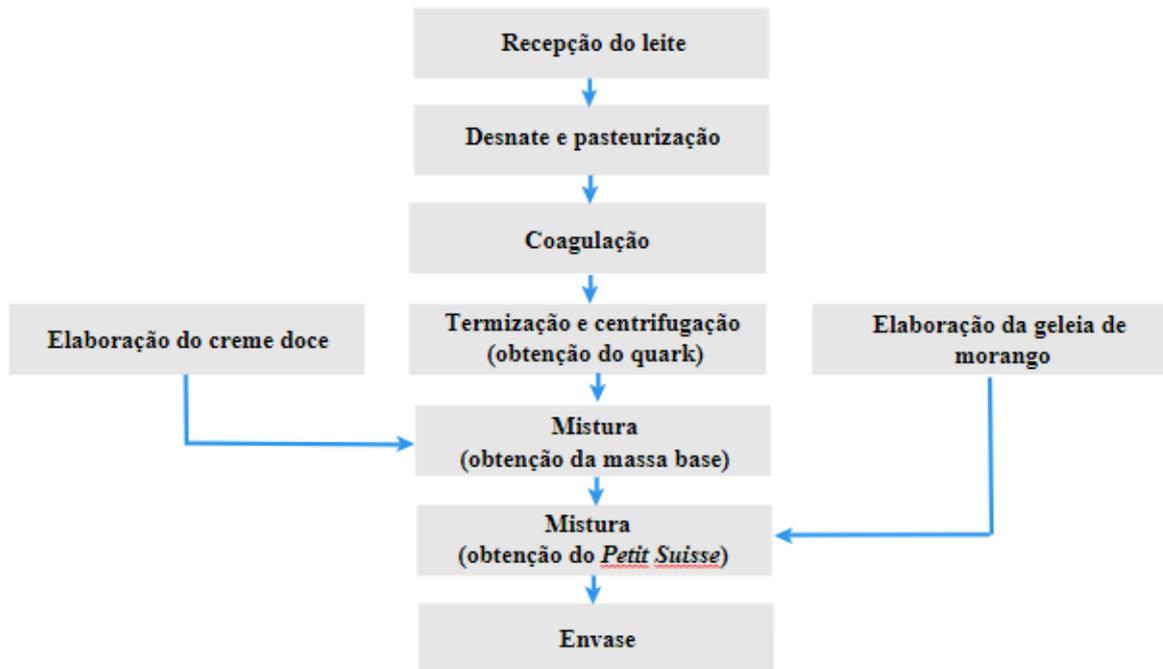
No entanto, o produto é alvo de críticas pelos seus altos teores de açúcares (RENHE et al., 2018). De acordo com a TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), o *petit suisse* apresenta em sua composição cerca de 18,5 g/100g de carboidratos. Neste aspecto, destaca-se a importância do desenvolvimento de um produto reduzido de açúcares.

2.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO *PETIT SUISSE*

A fabricação do queijo *petit suisse* é realizada em três etapas: elaboração do *quark*, elaboração do creme doce e elaboração da geleia, e por fim, a mistura dos componentes.

O processo de fabricação está descrito conforme a empresa em estudo estabelece e apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma de produção de queijo *petit suisse* sabor morango



Fonte: Adaptado da empresa da Região dos Campos Gerais – PR (2019).

A produção do queijo *petit suisse* com preparado de morango inicia-se pela recepção do leite, que deve estar resfriado, estocado a uma temperatura menor ou igual a 7°C, apresentando acidez entre 14°D e 16°D e devendo estar isento de antibióticos, conservantes e adulterantes. A acidez do leite é expressa na escala Dornic (°D), onde 1°D corresponde a 0,1g de ácido láctico/l, e a aceitação do leite na indústria obedece aos padrões entre 14°D a 18°D, de acordo com a legislação vigente (SILVA; SILVA; FERREIRA, 2012).

Após recebimento, o leite passa pelo processo de desnate, e logo em seguida é encaminhado à pasteurização, que ocorre em temperatura de 90°C por 5 minutos, seguido de resfriamento, em torno de 30°C. Imediatamente, o leite é enviado ao tanque, onde dá-se início ao processo de obtenção do *quark*.

2.3.1 Elaboração do *quark*

O leite deve apresentar teores dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente para ser considerado em condições adequadas de consumo e de boa qualidade para ser processado na indústria. Tais parâmetros servem de indicador para serem conferidas as reais condições em que o leite foi obtido, processado ou até mesmo comprovar alguma alteração por fraude (SILVA; SILVA; FERREIRA, 2012).

O leite é recebido na empresa, avaliada a sua qualidade, resfriado e armazenado. No processamento para a obtenção do *quark*, são adicionados coalho, cloreto de cálcio e fermentos ao leite com 0,03% de gordura, e o tempo de coagulação é de aproximadamente 10 horas, período necessário para atingir o pH de 4,4. Logo após, é iniciada a agitação do tanque para quebra da coalhada, e através de uma bomba centrífuga o produto é enviado ao termizador, com temperatura de aproximadamente 67°C. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produto de Origem Animal - RIISPOA, entende-se por termização a “aplicação de calor ao leite em aparelhagem própria com a finalidade de reduzir sua carga microbiana, sem alteração das características do leite cru” (BRASIL, 2017).

Após termização, o produto é resfriado, e ocorre o processo de centrifugação da base através da passagem por um filtro de malha fina, com o intuito de separar o soro da massa base. Com isso, obtém-se o *quark*.

2.3.2 Elaboração do creme doce

Para a elaboração do creme doce utiliza-se creme de leite com 30% de gordura e xarope de sacarose com 66 °Brix. A fabricação acontece através do aquecimento e homogeneização do creme, seguido da adição do xarope, em proporções de 60% e 40%, respectivamente. Em seguida, ocorre a pasteurização a 95°C e resfriamento a 57°C. Com isso, têm-se o creme doce, onde cerca de 6% é misturado ao *quark*, resfriado à 18°C e estocado até o momento do envase.

A partir da mistura do creme doce ao *quark*, obtém-se a massa base.

2.3.3 Preparo da geleia

O termo “geleia” será empregado ao “preparado de morango”, da mesma forma como é utilizado pela empresa em questão. Porém, dá-se esse nome por ser um preparado, não estando necessariamente ligado ao conceito de geleia, portanto, não deve ser avaliado como tal.

Para o preparo da geleia, adiciona-se água ao tanque específico de elaboração e aquece a temperatura de 55°C. Em seguida, acrescenta-se o xarope de açúcar e os ingredientes em pó, como vitaminas, estabilizantes e espessantes, e a mistura é pasteurizada. Posteriormente, adiciona-se conservante, aroma e corante e resfria-se a 13°C, para que ocorra a mistura da geleia com a massa base.

À massa base é adicionado a geleia de morango, e prontamente, o produto é envasado e estocado em câmara fria de 1°C a 10°C. Obtém-se então o *petit suisse*.

Os demais componentes do produto estão descritos na sequência do trabalho.

2.4 EMPREGO DE CULTURAS LÁTICAS

Conforme descrito por Cardarelli (2006), as culturas lácticas são empregadas na fabricação de queijos com o objetivo de repor parte das bactérias lácticas eliminadas durante o processo de pasteurização do leite. São, portanto, denominadas culturas *starter* ou ainda fermento láctico.

Uma cultura *starter* pode ser conceituada como uma preparação microbiana de elevado número de células vivas ou em estado de dormência, contendo pelo menos um tipo de microrganismo, que é adicionada às matérias-primas e recebe esta denominação (*starter*) porque iniciam a fermentação (OLIVEIRA, 2015a).

O fermento láctico é constituído por bactérias lácticas que fermentam, principalmente, a lactose, produzindo então o ácido láctico. Essas bactérias são responsáveis pelo desenvolvimento da acidez e pela formação de sabor característico e acentuado do produto, e como vantagem, inibem os microrganismos contaminantes no queijo, devido à redução no pH (MONTEIRO; PIRES; ARAUJO, 2011), e ainda, proporcionam conservação e uniformização do produto em sua fabricação (SOLDATI, 2010).

No que diz respeito às culturas empregadas, Perry (2004) salienta que se pode utilizar culturas definidas ou mistas, ou seja, aquelas com um número conhecido e desconhecido de cepas, respectivamente. As culturas lácticas aplicadas na produção de queijo envolvem as culturas mesofílicas e termofílicas, com temperaturas favoráveis de multiplicação que vão de 30°C a 45°C (SILVA, 2016). As culturas mesofílicas são constituídas principalmente de *Lactococcus lactis ssp. cremoris* e *L. lactis ssp. lactis*, e as termofílicas mais comuns são compostas de *Streptococcus thermophilus* e bacilos lácticos como *Lactobacillus delbrueckii ssp. delbrueckii*, *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lb. delbrueckii ssp. lactis* ou *Lb. Helveticus* (PERRY, 2004).

Para o presente estudo, serão consideradas as bactérias mesofílicas, as quais são amplamente utilizadas no processo de fabricação do *petit suisse* na empresa de destaque.

2.4.1 *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*

Lactococcus lactis subsp. *cremoris* são bactérias lácticas mesofílicas que se multiplicam no leite apresentando faixa de temperatura ótima de 22°C a 30°C e pH ótimo de 6,0, sendo levemente proteolítico e apresentando fraca produção de gás (SOLDATI, 2006).

2.4.2 *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

Lactococcus lactis subsp. *lactis* apresentam temperatura ótima de crescimento de 30°C e faixa de pH ótimo de 5,5 a 6,4, sendo levemente proteolítico, com fraca produção de gás e produz sabor e aroma puro, fresco e ácido. Juntamente com *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, atuam como principais acidificantes nos estágios iniciais de maturação. Ao fermentarem a glicose, produzem exclusivamente ácido láctico (SOLDATI, 2006).

2.5 CLORETO DE CÁLCIO

O cloreto de cálcio é necessário para aumentar o teor de cálcio solúvel no leite, além disso, confere elasticidade à massa do queijo. Durante o processo de pasteurização, o cálcio que existe naturalmente se torna indisponível, e sem a adição do mesmo, a coagulação do queijo será demorada e incompleta (SILVA, 2016).

O cloreto de cálcio proporciona a formação de uma coalhada mais firme e compacta, evita a perda de sólidos no soro, reduz o tempo de coagulação e melhora a expulsão do soro (GONÇALVES, et al. 2010).

2.6 COALHO

A transformação do leite em estado líquido para gel é denominada de coagulação. Este processo é resultante das modificações físico-químicas nas micelas de caseína, que ocorre por meio de acidificação ou por ação enzimática. A coagulação enzimática do leite é realizada por meio da adição de enzimas específicas, conhecidas como coalho ou coagulante (ANTUNES; SAITO; 2011).

Seguindo de acordo com Antunes e Saito (2011), a denominação de coalho é reservada para enzimas obtidas do quarto estômago de ruminantes, onde encontram-se duas principais enzimas: a quimosina e a pepsina. Por outro lado, a denominação coagulante fica direcionada a todas as enzimas utilizadas na coagulação do leite obtidas por meio diferente do coalho (quarto estômago de ruminantes) como, por exemplo, os coagulantes vegetais e microbianos.

Perry (2004) descreve que a principal enzima responsável por coagular a caseína no leite é a renina, uma fosfoproteína de ação proteolítica que atua hidrolisando ligações peptídicas da caseína, transformando-a em para-caseína que precipita em presença de íons Ca^{2+} formando, então a coalhada. Todo o processo depende de certa temperatura, pH e teor de cálcio do leite. A temperatura ótima de ação do coalho é em torno de 40°C , entretanto, pode-se utilizar em torno de 35°C para evitar que a coalhada fique muito dura. Outro método de coagulação da caseína é adicionar ácido ao leite em quantidade suficiente para igualar o pH do meio ao ponto isoelétrico da proteína. Neste pH as micelas de caseína agregam-se e precipitam. Esse método fornece queijos de qualidade inferior aos produzidos pelo método enzimático.

Antunes e Saito (2011), menciona que atualmente, o critério empregado para escolha de um coagulante não fica restrito apenas ao fato de coagular o leite, parâmetros como rendimento econômico na fabricação, valor obtido do soro, durabilidade do queijo, formação de sabor amargo no produto final são fundamentais para esta decisão.

2.7 INGREDIENTES MINORITÁRIOS

Além dos ingredientes já apresentados para a fabricação do *petit suisse*, são adicionados ingredientes minoritários na preparação da geleia, tais como: amido modificado, goma guar, carboximetilcelulose (CMC), fosfato tricálcico, vitaminas, sorbato de potássio, corante e aroma.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define ingrediente como qualquer substância, incluindo os aditivos, empregada na fabricação de um alimento e que permanece no produto final, mesmo que de forma modificada. Aditivos, por sua vez, é definido como qualquer ingrediente adicionado ao alimento sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas, biológicas e/ou sensoriais (BRASIL, 1997).

Diante da necessidade de aumento do rendimento do produto e estabilização da massa, faz-se necessário o uso de um hidrocoloide (amido modificado, goma guar e carboximetilcelulose) a fim de conferir melhor consistência da massa e diminuir a possível

dessoragem após o resfriamento (REGIS, et al. 2012). Segundo Silva et al (2006), os amidos modificados possuem poder espessante, sendo sua principal propriedade a gomificação ou gelificação. A goma guar e a carboximetilcelulose são hidrocoloides que exercem a função de espessar, às quais se configura em maior ou menor extensão (AMORIM, 2012). De acordo com a ANVISA, a função dos espessantes é aumentar a viscosidade de um produto (BRASIL, 1997).

A fim de enriquecer nutricionalmente um alimento, diversos produtos levam em sua composição a adição de vitaminas e minerais. O objetivo da adição é repor quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, ou ainda, suplementar em nível superior ao seu conteúdo normal (ALIMENTOS, 2013).

Amplamente utilizado na indústria alimentícia, os fosfatos possuem a função de aumentar a capacidade de retenção da água e proteger o alimento da rancidez oxidativa (OS FOSFATOS, 2012). Além disso, destaca-se que eles também controlam o pH, interagem com as proteínas e dão ao produto a apropriada firmeza característica (FOSFATOS, 2014)

Para aumentar a aceitabilidade dos alimentos, as indústrias utilizam corantes e aromas durante a preparação de determinados produtos. Desse modo, o corante é definido por uma substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento, e os aromatizantes são substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou o sabor dos alimentos (BRASIL, 1997).

A demanda crescente por alimentos industrializados e com *shelf life* razoavelmente longo, torna imperativo o uso de conservantes (APLICAÇÃO, 2012). Conservante é uma substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos (BRASIL, 1997). O sorbato de potássio é um conservante que além de inibir o crescimento microbiológico, também protege o frescor do alimento, com efeito quase nulo sobre o sabor (APLICAÇÃO, 2012).

2.8 AÇÚCAR

Cada vez mais presente na dieta humana através de alimentos e bebidas, o açúcar possui média de consumo anual no Brasil de 50 kg de açúcar por pessoa (MESSA; NESPOLO, 2017).

De acordo com o Regulamento Técnico do açúcar, esta matéria prima define-se como o produto obtivo a partir da cana de açúcar pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum L.*, através de processos adequados, sendo constituído de cristais

(BRASIL, 2017). Segundo Olímpio (2014), o açúcar é um termo universal utilizado para carboidratos cristalizados comestíveis, sendo encontrado na forma de lactose, frutose e sacarose, este último, segundo Manhani (2014) está disponível na forma de açúcar refinado, cristal, mascavo, de confeitiro, entre outros. Neste trabalho, a substância em discussão para desenvolvimento do *petit suisse* será a sacarose, na forma de açúcar cristal.

O açúcar cristal é obtido por fabricação direta nas usinas, após a clarificação do caldo da cana por tratamentos físico-químicos. Utilizado principalmente como agente de corpo e adoçante, possui elevada gama de aplicações industriais e menor custo de aquisição em relação aos outros tipos de açúcares. O açúcar cristal de boa qualidade apresenta de 99,5% a 99,8% de sacarose; 0,03% a 0,10% de glucose e frutose; 0,05% a 0,10% de umidade e 0,04% a 0,10% de sais minerais (A EVOLUÇÃO, 2011).

Entre as suas inúmeras aplicações na alimentação humana e na tecnologia de fabricação dos alimentos, o açúcar destaca-se como nutriente energético e por conferir propriedades características como textura, viscosidade, palatabilidade, cor, sabor e aroma (AS MÚLTIPLAS, 2014).

O açúcar empregado pela empresa em estudo durante a elaboração do *petit suisse* é o cristal, utilizado na forma de xarope de sacarose, preparado com açúcar cristal e água. Esta solução de açúcar é adicionada ao creme e a geleia. Segundo Rodrigues, et al. (2000), a utilização de açúcar líquido na indústria alimentícia representa vantagem nas aplicações onde o açúcar é adicionado em solução. Além disso, destaca-se a facilidade de acondicionamento e transporte deste produto na sua forma líquida, diminuindo possível contaminação microbiológica.

2.9 PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

Pesquisas recentes indicam que o açúcar é tão viciante quanto a cocaína, e seu consumo excessivo está relacionado a vários tipos de doenças. Além disso, os alimentos com alto teor de açúcar contribuem para um dos maiores problemas da humanidade atualmente: a obesidade. Por isso, a redução de açúcar nos alimentos tem sido foco das discussões em saúde pública, e muitos países já introduziram impostos sobre o açúcar adicionado aos alimentos para combater a epidemia de obesidade no mundo (SIQUEIRA, 2019).

O Ministério da Saúde anunciou um acordo voluntário com associações que representam grandes indústrias. O acordo prevê a redução do açúcar na formulação de alimentos

ultraprocessados até 2022. A estimativa do governo federal é de que 144 mil toneladas de açúcar sejam retiradas de produtos industrializados nos próximos quatro anos (BORTOLETTO, 2018). A redução ocorrerá de forma gradativa e os alimentos prioritários foram divididos em categorias de produto, sendo: bebidas adoçadas, biscoitos, bolos e misturas para bolos, achocolatados em pó e produtos similares, e os produtos lácteos.

Diante disso, o Termo de Compromisso nº 05 de 26 de novembro de 2018 prevê alcançar teor máximo de açúcares de 15,3 g/100g até o final do ano de 2020 e 13,9 g/100g até o final do ano 2022, na categoria “*petit suisse*” (BRASIL, 2018). Ressalta-se, nesse sentido, de acordo com BRASIL, [2018?], que a pactuação das metas é definida e avaliada com base nos açúcares totais, ou seja, nos carboidratos. Entretanto, a margem de açúcar a ser reduzida refere-se especificamente ao açúcar adicionado aos alimentos.

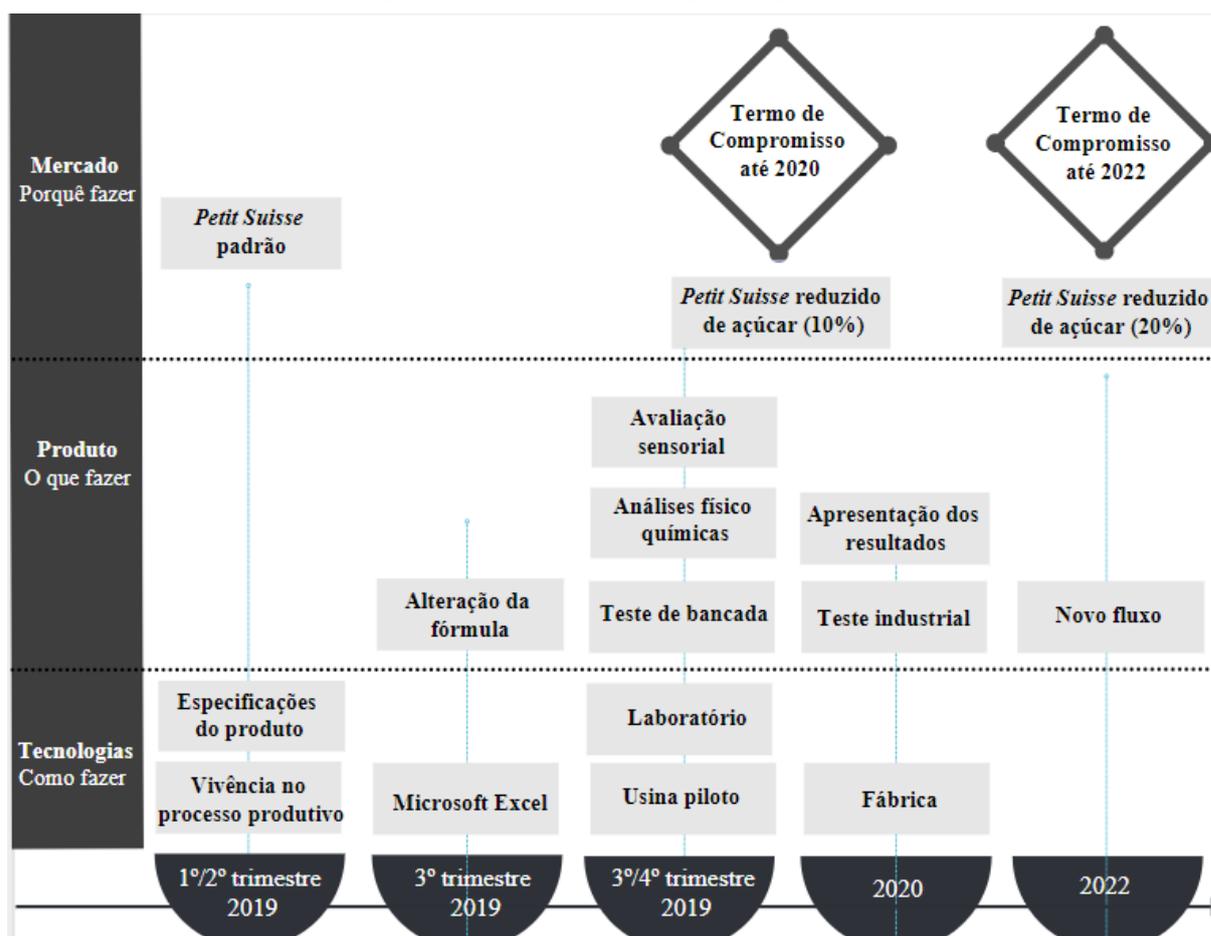
A Associação Brasileira de Laticínios (Viva Lácteos) assinou o acordo proposto, se comprometendo a reduzir o açúcar de seus produtos até o ano declarado. De acordo com Siqueira (2019), para a categoria de lácteos, a redução de açúcar deve chegar até 53,9%.

Diante deste cenário, aumentam-se as oportunidades para a indústria de laticínios inovar e prosperar por produtos mais naturais e saudáveis. Para isso, Vilha (2009) destaca que a inovação tecnológica é essencial nas estratégias de diferenciação, competitividade e crescimento.

3 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na Usina Piloto de uma empresa localizada na região dos Campos Gerais - PR e no laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa. Ressalta-se que todo o custo aplicado ao desenvolvimento do estudo foi financiado pela empresa. A metodologia utilizada está exposta pela ferramenta *Roadmap* na Figura 3 e detalhada ao longo do trabalho.

Figura 3 – *Roadmap* Tecnológico do processo



Fonte: Autoria própria (2019).

Inicialmente, fez-se necessário a vivência no processo produtivo do *petit suisse*, a fim de compreender todas as etapas, equipamentos utilizados e análises físico químicas empregadas para controle de qualidade, e, ainda, proporcionar a experiência necessária para o desenvolvimento do conhecimento.

Em seguida, adquiriu-se o conhecimento da formulação atual do produto, desde o preparo do *quark*, do creme doce, até a geleia, por meio de suas especificações. Com isso, pode-se conhecer e compreender cada ingrediente utilizado e sua finalidade.

Posteriormente, estudou-se a formulação atual do *petit suisse* sabor morango, com teor de açúcar de 16,5 g/100g, sendo os carboidratos totais.

A tecnologia empregada para as modificações na formulação foi o *software Microsoft Excel*.

3.1 FORMULAÇÕES

Junto com a equipe de Desenvolvimento de Produto da empresa, foram analisadas as alternativas para redução no teor de açúcar do produto. Dentre as opções de alteração apresentou-se como viável o próprio leite utilizado na produção do *quark*, o creme doce e a geleia de morango. A opção de retirar a lactose do leite e depois adicionar açúcar por meio do creme e geleia, foi descartado de imediato.

Devido ao fato de o creme doce ser um componente de outros produtos fabricados, e, portanto, a alteração na quantidade de açúcar em sua composição alteraria a formulação de outros produtos da empresa, optou-se por realizar modificações nos percentuais na fórmula de geleia, que é um componente exclusivo para o produto em estudo.

Mesmo tendo disponível o *petit suisse* com a formulação atual de mercado, o qual poderia ser obtido na indústria, optou-se por desenvolver o teste de bancada, a fim de obter uma amostra com o mesmo tipo de fabricação empregada no desenvolvimento com redução de açúcar.

Foram realizadas duas formulações de geleia denominadas de F1 e F2. A formulação F1 – formulação atual na quantidade de açúcar utilizado e F2 – alteração em 10% na quantidade de açúcar.

Na Tabela 1 pode ser visualizada as matérias primas utilizadas na elaboração das geleias do *petit suisse* morango.

Tabela 1 – Ingredientes empregados para as formulações das geleias e suas respectivas proporções

Ingredientes	Proporção adicionada	
	F1	F2
Água	26,23%	34,99%
Polpa de morango	0,98%	0,98%
Xarope de açúcar (66 °Brix)	66,55%	56,31%
Carboximetilcelulose	0,10%	0,10%
Goma guar	0,05%	0,05%
Açúcar refinado	0,50%	0,50%
Amido modificado	2,29%	2,62%
Fosfato tricálcico	1,72%	2,87%
Vitaminas	0,35%	0,35%
Sorbato de potássio	0,24%	0,24%
Corante	0,45%	0,45%
Aroma	0,53%	0,53%
TOTAL	100,00%	100,00%

Fonte: Autoria própria (2019).

O ajuste na formulação com redução de açúcar ocorreu por meio de alterações nos percentuais dos seguintes componentes: xarope de açúcar, amido modificado, fosfato tricálcico e água, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

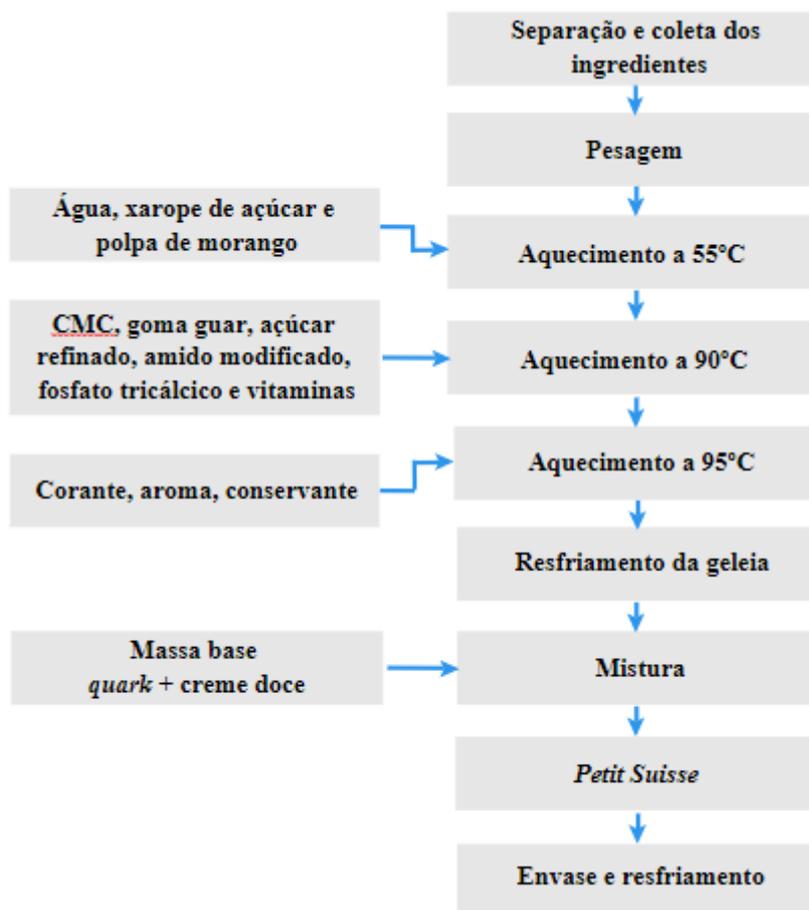
Para que o rendimento do produto fosse relativamente o mesmo, houve acréscimo de 8,76% na quantidade de água e aumento na quantidade de amido modificado (0,33%) e fosfato tricálcico (1,15%). Quanto ao xarope de açúcar a redução foi de 10%. Além disso, o objetivo de modificar as quantidades destes ingredientes foi conferir viscosidade e textura semelhantes à formulação padrão.

Após estabelecer as quantidades dos componentes, foi realizado em Usina Piloto o teste de bancada para a elaboração da geleia.

3.2 TESTE DE BANCADA – PRODUÇÃO DE GELEIA E INCORPORAÇÃO AO *PETIT SUISSE*

As duas formulações F1 e F2 das geleias foram desenvolvidas na Usina Piloto da empresa em estudo, seguindo o mesmo procedimento, conforme apresentado na Figura 4 e descrito logo a seguir.

Figura 4 – Fluxograma de preparação das geleias



Fonte: Autoria própria (2019).

1. Inicialmente, todos os ingredientes necessários para a produção, descritos na Tabela 1, foram coletados na fábrica e devidamente deslocados até a Usina Piloto. A massa base foi coletada em latas de aço inoxidável, durante o processo de fabricação do *petit suisse*, e estocada em câmara fria na Usina Piloto até o momento da mistura.
2. Em seguida, os ingredientes sólidos foram pesados em balança de precisão OHAUS Adventurer modelo ARA520 e os ingredientes líquidos foram pesados em balança Toledo modelo 2090, excluindo-se o aroma e corante.
3. Posteriormente, a água, o xarope de açúcar e a polpa de morango foram transferidos ao Thermomix modelo TM5 e aquecidos a uma temperatura de aproximadamente 55°C, utilizando-se da velocidade 3 do aparelho.
4. Após homogeneização e aquecimento dos ingredientes, adicionou-se de forma lenta a carboximetilcelulose, goma guar e açúcar refinado. O uso de uma pequena porcentagem de açúcar refinado na formulação tem o objetivo de atuar como veículo para facilitar a completa dissolução da carboximetilcelulose, possibilitando

uma geleia sem a formação de grumos. Após completa dissolução, adicionou-se amido modificado, fosfato tricálcico e vitaminas, aumentando-se a temperatura para 95°C.

5. Ao atingir cerca de 90°C, o conservante foi adicionado, seguido de aroma e corante, que foram acrescentados com o auxílio de pipeta graduada. Imediatamente após a mistura atingir 95°C, foi transferida para um becker de vidro com capacidade de 1000ml e resfriada em água gelada. Com o auxílio de um termômetro, fez-se o controle da temperatura até atingir 13°C, ideal para a mistura com a massa base.
6. Após resfriamento, pesou-se as quantidades necessárias de geleia e massa base, em proporções pré-estabelecidas, a fim de misturar os produtos e obter o *petit suisse*. A mistura ocorreu em latas de aço inoxidável com agitador manual.
7. Devidamente misturados, pesou-se 75g de produto em copo plástico e selou-se com a máquina seladora de copos da BrasHolanda, modelo Selopar II. Também foram separadas amostras para as análises físico químicas e o restante foi armazenado em câmara fria sob temperatura de 1°C a 10°C.

3.3 AVALIAÇÃO DAS FORMULAÇÕES

Para avaliar se as alterações realizadas no produto foram suficientes para atingir o objetivo deste trabalho no tocante a redução de açúcar, foram realizadas as seguintes análises no produto final: determinação da composição centesimal, análise físico química, perfil de textura, viscosidade e análise sensorial.

As análises foram realizadas no laboratório da empresa, com exceção do perfil de textura, realizada no Laboratório de Laticínios da UTFPR. Todas as análises foram realizadas em triplicata, exceto a composição centesimal e a análise sensorial.

3.3.1 Determinação da composição centesimal

Informações com relação ao conteúdo de nutrientes e outros componentes presentes no alimento são necessários em vários campos de atividades (GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006). De acordo com a TACO (2011), a composição centesimal inclui a

determinação do teor de umidade, proteínas, lipídios totais, carboidratos totais, fibra alimentar total e cinzas.

Desse modo, após o processamento do queijo *petit suisse*, foram determinadas a composição centesimal das duas formulações, denominadas de F1 e F2. O objetivo foi verificar se as alterações na formulação acarretaram alguma modificação na composição final do produto, podendo comparar a formulação ajustada com a formulação atual. E, ainda, avaliar se a F2 alcançou teor máximo de açúcares de 15,3 g/100g, como prioriza o Termo de Compromisso.

Todas as análises foram realizadas conforme metodologia empregada pelo laboratório da empresa. Sendo assim, o teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105°C, conforme metodologia 012/IV do IAL - Instituto Adolfo Lutz (2008).

A proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl modificado conforme metodologia 037/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A determinação do teor de lipídios foi efetuada pelo Método H: Butirométrico para queijo, que se baseia no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico e ácido amílico (BRASIL, 2006).

O carboidrato foi calculado por diferença, através da equação [100-(umidade+cinzas+lipídios+proteínas)], para obter 100% da composição total.

O teor de cinzas foi determinado pelo método descrito na ISO 936, onde uma porção da amostra é seca, carbonizada e incinerada a 550°C em forno mufla. Após resfriamento, a massa do resíduo é determinada (ISO, 1998).

O extrato seco total foi obtido segundo metodologia 429/IV descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), por meio de evaporação da água e substâncias voláteis.

3.3.2 Avaliação físico química – Determinação de pH e °Brix

A análise de pH (potencial hidrogeniônico) tem como objetivo verificar alteração quanto ao pH do produto, o que lhe confere segurança ao consumo, condicionado à condição de armazenamento e transporte. A verificação de pH proporciona a fabricação de produtos com características padronizadas. Desse modo, os *petit suisse* e geleias foram submetidos à esta análise, realizada com o auxílio de pHmetro modelo Starter 3100 – OHAUS.

A análise de sólidos solúveis totais (°Brix) foi definida por meio de refratômetro digital da Akso, modelo MA871, com o objetivo de medir a quantidade aproximada de açúcares. Com

isso, é possível comparar as formulações desenvolvidas e comprovar se a redução de açúcar no produto realmente foi eficaz.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.3.3 Análise do Perfil de Textura (TPA)

De acordo com Campos (1989) textura é a soma de sensações cinestésicas derivadas da degustação de um alimento, abrangendo as sensações percebidas na cavidade oral e as propriedades mastigatórias, residuais e acústicas. A textura é um atributo fundamental para formulados cuja estrutura está baseada em propriedades gelificantes, como sobremesas lácteas (TARREGA; COSTELL, 2006).

As determinações reológicas das amostras de *petit suisse* foram realizadas no Laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Para determinar o perfil de textura, utilizou-se do aparelho Texturômetro Brookfield modelo CT3, por meio de teste de compressão, com o uso de *probe* cilíndrico de acrílico modelo TA 11/1000, tendo como parâmetros operacionais: velocidade de análise de 2,0 mm/s, força de gatilho (*trigger*) 5g e taxa de deformação de 20 mm. Os dados foram coletados através do sistema operacional *TexturePro*.

A avaliação foi realizada em triplicata, pela compressão do *probe* nas amostras de *petit suisse* dispostas em recipiente plástico. Os parâmetros avaliados foram: dureza (g), adesividade (mJ), resiliência, elasticidade (mm), gomosidade (g), mastigabilidade (mJ) e coesividade, cujas definições estão apresentadas no Quadro 2.

A ISO 11036 descreve a metodologia de desenvolvimento do perfil de textura para produtos alimentícios e não alimentícios, ressaltando que o método é mais adequado para alimentos sólidos. Além disso, aponta que se trata apenas de uma abordagem para análise do perfil de textura sensorial, observando que existem outros métodos, como o realizado neste trabalho (ABNT, 2017). No entanto, serão utilizadas as definições dos parâmetros que constam na norma técnica, por se referirem à mesma temática.

Quadro 2 – Parâmetros avaliados na análise de perfil de textura e seus respectivos significados

Parâmetro	Significado
Dureza	Força requerida para alcançar determinada penetração ou deformação de um produto
Adesividade	Força necessária para remover o material que adere à superfície em contato com ele
Resiliência	Tendência que a amostra tem de recuperação do seu formato original após sofrer compressão elástica
Elasticidade	Velocidade de recuperação do material deformado, após retirada da força deformante
Gomosidade	Energia requerida para desintegrar um alimento ao ponto ideal para deglutição
Mastigabilidade	Relativo à coesividade e extensão de tempo, energia necessária para mastigar um alimento
Coesividade	Extensão até a qual um material pode ser deformado antes da ruptura

Fonte: Adaptado de ABNT (2017).

3.3.4 Determinação da Viscosidade

A viscosidade faz parte das propriedades reológicas dos alimentos. O conhecimento dessas propriedades possibilita o controle de qualidade, conhecimento de estrutura física do produto, avaliação de consistência e estabilidade, e ainda, controle e dimensionamento de processos industriais (MOURA; FRANÇA; LEAL, 2005).

A determinação da viscosidade foi realizada por meio do viscosímetro *Lamy Rheology* modelo RM 100 *touch*, utilizando a aleta 72/4, e os resultados foram registrados em Centipoise (cP). Todo o processo deu-se conforme manual do aparelho.

Foram avaliados 2 tempos de armazenamento (2° e 45° dias) dos queijos *petit suisse*.

3.3.5 Análise Sensorial – Teste Triangular

As duas formulações de *petit suisse* sabor morango, com diferentes concentrações de açúcar, foram submetidas à análise sensorial por meio de teste triangular (teste de diferença) decorridos cinco dias de armazenamento do produto. Esse período foi necessário para definir o número de avaliadores e programar o teste com a equipe de Garantia da Qualidade da empresa.

O teste triangular pode ser aplicado quando existe diferença em um único atributo sensorial. É um teste de discriminação que envolve três amostras codificadas, das quais duas são idênticas, apresentadas simultaneamente aos avaliadores. Desse modo, os avaliadores são instruídos a indicar a amostra diferente, sendo possível notar se existe diferença perceptível ou não entre os produtos (CITADIN; VICARI, 2013).

A determinação do número de avaliadores ocorreu por meio das recomendações descritas na ISO 4120 (ABNT, 2013), onde propôs-se risco $\alpha= 0,05$, risco $\beta= 0,01$ e proporção $p_d = 50\%$. Como α entende-se a probabilidade de concluir que existe diferença perceptível quando ela não existe; β é a probabilidade de concluir que não existe diferença perceptível quando ela existe, e p_d a proporção das avaliações na qual a diferença perceptível é detectada entre dois produtos. Desse modo, participaram da análise 35 avaliadores formados por funcionários da empresa de ambos os sexos e de diversos cargos, todos já familiarizados com o tipo de avaliação. O teste ocorreu em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial da empresa.

Cada avaliador recebeu três amostras de *petit suisse* em porções de 25g sob temperatura de 10°C. Dessas amostras, duas correspondiam ao produto padrão (F1) e uma ao reformulado (F2). As amostras foram servidas em copos plásticos de 50ml, codificadas por números de três dígitos aleatórios. Receberam também uma colher plástica para degustação, um copo com água para minimizar possíveis resíduos da degustação entre uma amostra e outra, e a ficha de avaliação, disponível no Apêndice A. Os provadores foram orientados a avaliá-las da esquerda para a direita, e desafiados a distinguir a amostra diferente.

Os resultados foram obtidos baseados no número de julgamentos certos e errados em relação aos julgamentos totais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A composição centesimal obtida das duas formulações estudadas está exposta na Tabela 2.

Tabela 2: Composição centesimal das amostras de *petit suisse*

Parâmetros	Queijos <i>petit suisse</i>	
	F1	F2
Umidade (%)	73,14	74,55
Proteína (g/100g)	6,24	6,4
Lipídios (g/100g)	3,44	3,08
Carboidrato total (g/100g)	16,48	15,1
Cinzas (g/100g)	0,70	0,87
Extrato Seco Total (g/100g)	28,74	27,67

Fonte: Autoria própria (2019)

Como esperado, foram obtidos valores elevados de umidade nas duas formulações do produto, uma vez que o *petit suisse* é classificado como um queijo de muita alta umidade, não inferior a 55% (BRASIL, 1996). Desse modo, o ajuste na formulação não acarretou diferença expressiva quanto à umidade do produto. No trabalho de Paixão et al. (2011), ao comparar diferentes marcas de *petit suisse* obtiveram resultados superiores a 70% em todas as amostras.

No que diz respeito à proteína, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos determina que o *petit suisse* deve apresentar no mínimo 6,0% de proteínas lácteas (BRASIL, 2000). De acordo com os resultados obtidos, pode-se verificar que as duas formulações estão dentro desse parâmetro da legislação. No estudo de Silva (2016), ao comparar 10 marcas diferentes de *petit suisse* juntamente com o seu produto elaborado, obteve valor médio de 6,8 para proteína.

Com base em um plano de amostragem, a TACO (2011) apresenta valor de 2,8 g/100g de lipídios para o queijo *petit suisse*. Neste trabalho, houve diferença de 10% entre as amostras F1 e F2, e os resultados foram superiores ao valor declarado pela TACO. Saito (2014) também encontrou valores superiores em seu trabalho sobre *petit suisse* adicionado de extrato de casca de jaboticaba, com média de 9% de lipídios em suas formulações desenvolvidas.

Atualmente, o *petit suisse* comercializado pela empresa em estudo declara 16,5 g/100g de carboidratos em sua informação nutricional. Diante do resultado da F1, pode-se observar que a formulação confirma a rotulagem nutricional apresentada. Quanto à principal discussão deste trabalho, observa-se que a F2 alcançou resultado de 15,1 g/100g de carboidrato total, adequando-se ao estabelecido pelo Termo de Compromisso, de 15,3 g/100g. Com isso, confirma-se que a formulação desenvolvida foi efetiva no que diz respeito à redução de açúcar.

O teor de cinzas apresentou diferença de 24% entre F1 e F2, com média de 0,79 e foram semelhantes ao resultado médio encontrado por Souza et al. (2010) de 0,9 g/100g, referente à elaboração de *petit suisse* com baixo valor calórico. No estudo de Silva (2016), ao elaborar o produto com calda de abacaxi, encontrou valor de 0,66 g/100g, inferior aos resultados do presente trabalho.

Quanto ao extrato seco, também não houve diferença expressiva entre as duas formulações, sendo de 28,74 para a F1 e 27,67 para a F2. Ao elaborar um *petit suisse* adicionado de fibras e probiótico, Oliveira, Deola e Elias (2013) obtiveram resultados médios de 36,98 e 37,71 g/100g, superiores ao deste trabalho. Já no trabalho de Paixão et al. (2011), das 5 marcas de *petit suisse* estudadas, 2 delas apresentaram valor médio de 27,99 e 28,78, próximos ao deste estudo.

De modo geral, a formulação desenvolvida não ocasionou elevada mudança no que diz respeito à composição centesimal do produto.

4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA – DETERMINAÇÃO DE pH E °BRIX

Os resultados obtidos com a análise de pH e °Brix estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – pH e °Brix das geleias e *petit suisse* elaborados

Formulação	pH	°Brix
	Média ± desvio padrão	
Produto F1	4,44±0,01	23±0,47
Produto F2	4,47±0,02	21±0,47
Geleia F1	6,53±0,00	48±0,82
Geleia F2	6,67±0,01	43±0,82

Fonte: Autoria própria (2019)

Diante dos resultados de pH, nota-se que a formulação desenvolvida não ocasionou mudança expressiva neste parâmetro, mantendo o padrão definido pela empresa de 4,40 – 4,60 nas duas amostras de *petit suisse*. Quanto às geleias, os resultados estão amparados ao pH da base, de 4,2 – 4,4. Ou seja, a fim de obter um produto final com acidez desejada, a geleia não pode interferir neste critério, devendo apresentar pH maior que 6, como informado pela empresa.

Quanto aos sólidos solúveis totais, percebe-se que houve queda dos resultados na F2, tanto na geleia quanto no produto final, de fato, como deve ser. Isso pode ser explicado devido ao emprego de menor quantidade de xarope de açúcar e maior quantidade de água na formulação desenvolvida.

4.3 ANÁLISE DO PERFIL DE TEXTURA (TPA)

Os resultados da média e desvio padrão do perfil de textura das duas formulações de *petit suisse* estão expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Perfil de textura instrumental das duas formulações de *petit suisse* estudadas

Parâmetros	F1	F2
	Média ± desvio padrão	
Dureza (g)	50±4,71	75±17,80
Adesividade (mJ)	2,6±1,28	6,9±2,93
Resiliência	0,03±0,00	0,02±0,00
Elasticidade (mm)	18,48±0,05	19,2±1,79
Gomosidade (g)	41±2,62	63±13,49
Mastigabilidade (mJ)	7,4±0,50	11,9±4,08
Coabilidade	0,80±0,02	0,84±0,01

Fonte: Autoria própria (2019)

Observa-se que para o parâmetro dureza, a F2 apresentou resultado superior à F1, sendo de 75g e 50g, respectivamente. O resultado de F2 é superior à F1 em 50%, demonstrando que a formulação alterada proporciona maior firmeza na estrutura do produto. Uma explicação possível para a diferença nos valores seria a combinação entre maior quantidade de amido modificado na formulação desenvolvida. Apesar de conter maior quantidade de água na F2,

pode-se dizer que o amido modificado restaurou o padrão do produto no que diz respeito à dureza. Maruyama et al. (2006) em seu trabalho sobre *petit suisse* probiótico com diferentes proporções e concentrações de gomas constataram que os hidrocoloides, bem como suas proporções utilizadas, influenciaram nas propriedades de textura, ocasionando um produto com maior firmeza.

Verificou-se também que o menor resultado de adesividade foi obtido na F1, podendo ser justificado do mesmo modo que o parâmetro dureza.

No que diz respeito à resiliência, observa-se que a diferença entre as duas amostras estudadas foi mínima, de 0,01 entre uma e outra. Desse modo, após sofrer compressão, as duas amostras possuem capacidade semelhante em se recuperar da deformação sofrida, evidenciando que os ajustes na formulação não influenciaram neste parâmetro. No estudo de Oliveira (2015b) ao analisar o perfil de textura de queijos *petit suisse* comercializados na cidade de Lavras, constatou que duas das amostras obtiveram o mesmo resultado, de 0,049, próximo ao encontrado neste estudo.

Houve pequena diferença quanto à elasticidade das amostras F1 e F2, sendo de 18,48 mm e 19,2 mm, respectivamente. Pode-se concluir que o maior resultado obtido é devido ao maior teor de umidade no produto.

Quanto à gomosidade, a F1 apresentou resultado menor que a F2, indicando que é necessário realizar menos força para desintegrar o produto. No estudo de Campos et al. (2015) referente à adição de extrato hidrossolúvel de soja em *petit suisse*, foi identificado que a amostra com maior porcentagem de extrato de soja, e conseqüentemente, maior teor de proteínas, resultou em gomosidade elevada, sendo de 41,71, próximo à amostra F1. Contudo, devido as amostras F1 e F2 apresentarem valores próximos quanto à proteína, não foi possível concluir da mesma forma que os autores.

Nota-se que no parâmetro mastigabilidade, a F2 apresentou resultado superior à F1, indicando que a formulação desenvolvida necessita de maior energia para ser desintegrada e deglutida. Isso pode estar relacionado ao amido, que possui propriedade de gelatinização. No trabalho de Souza et al. (2011) ao avaliar e definir o perfil de textura de 5 marcas diferentes de *petit suisse*, obtiveram valor médio de 3,83. Devido ao fato de que cada marca apresentada em seu trabalho utiliza combinações diferentes de hidrocoloides, não é possível comparar o resultado com o presente estudo.

Quanto à coesividade, os resultados obtidos para as duas formulações foram semelhantes, indicando que os produtos não diferem entre si quanto à extensão em que podem distender antes do rompimento.

Diante dos trabalhos analisados para a realização do estudo, nota-se que não há estabilidade de resultados de perfil de textura para queijos *petit suisse*, bem como uma padronização. De acordo com Souza et al. (2011), isso pode ser justificado pela razão de haver variações nos processos e ingredientes empregados a cada produto.

4.4 DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE

A Tabela 5 apresenta os valores médios da viscosidade para os queijos *petit suisse* F1 e F2, sob temperatura de refrigeração de 16°C.

Tabela 5: Viscosidade cP média \pm DP dos *petit suisse* elaborados

Tempo (em dias)	F1	F2
	Média \pm desvio padrão	
2	2553 \pm 26,6	3017 \pm 9,43
45	2068 \pm 34,72	2743 \pm 12,47

Fonte: Autoria própria (2019)

A análise de viscosidade (cP) dos queijos *petit suisse* apresentaram diferença durante os dois dias avaliados. A formulação padrão (F1) apresentou valores de viscosidade com até 45 dias de armazenamento constantemente inferiores à F2 durante o mesmo tempo de análise. A formulação F1 continha a maior porcentagem de xarope de açúcar e menor porcentagem de amido modificado e fosfato tricálcico, o que pode explicar o menor resultado de viscosidade.

A formulação com redução de açúcar (F2) apresentou os maiores valores de viscosidade, podendo deduzir que a maior porcentagem de incorporação de amido modificado na formulação pode modificar a estabilidade da viscosidade. A maior porcentagem de umidade neste produto também pôde influenciar na viscosidade.

Souza et al. (2012) ao investigarem o efeito da concentração de gordura nas propriedades de queijos *petit suisse* observaram que todas as formulações estudadas tiveram decaimento da viscosidade com o tempo. Entretanto, a viscosidade não apresentou excessiva variação em função do tempo, podendo-se concluir que os queijos analisados possuem uma rede estável que, possivelmente, se deve à adição de gomas, proteínas e outros compostos.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

De acordo com a ISO 4120 (ABNT, 2013), quando há 35 julgamentos, assim como o realizado neste trabalho, o número mínimo de acertos para que haja diferença estatística de 5% de significância deve ser 17. Desse modo, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) da redução de açúcar na avaliação sensorial, já que o número de acertos foi 13. Ou seja, de 35 julgadores, 22 não conseguiram discriminar entre uma amostra e outra, indicando que a redução de açúcar não ocorreu de forma impactante no produto.

5 CONCLUSÃO

Diante do Termo de Compromisso estabelecido pelo Ministério da Saúde, com a determinação de redução de açúcar em alimentos industrializados, viu-se a oportunidade de desenvolver uma proposta de redução de açúcar no *petit suisse* comercializado pela empresa em estudo.

A utilização da ferramenta *Roadmap* tecnológico possibilitou a criação de uma diretriz a ser seguida para o desenvolvimento do estudo de caso. Com isso, foi possível elencar as atividades com as datas e metas propostas, a fim de alcançar a inovação de produto.

A proposta de redução de açúcar é que ocorra de forma gradativa, para que os consumidores não percebam a diferença no paladar. Como exposto no *Roadmap* tecnológico e no Termo de Compromisso, existe a proposta de uma nova redução de açúcar para o produto, a fim de atender determinada quantidade até o ano de 2022. Isso possibilita um novo estudo de caso para o produto, o que poderá ser desenvolvido futuramente da mesma forma.

Por meio da realização de estudo, pesquisa e teste de bancada, foi possível desenvolver um produto reduzido de açúcar, e diante das análises realizadas ao longo deste trabalho, foi evidenciado que o *petit suisse* reformulado atende aos parâmetros estabelecidos pelo Termo de Compromisso para o ano de 2020. Além disso, destaca-se que a formulação desenvolvida não interferiu na qualidade do produto.

Em questões de marketing, o resultado do teste triangular indica que o produto não sofrerá queda de vendas, e que a marca poderá utilizar o apelo “produto reduzido de açúcar” como forma de divulgação. Além disso, o estudo de caso pode possibilitar à empresa da região dos Campos Gerais – PR um novo conceito de produto.

REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR ISO 11036**: Análise Sensorial – Metodologia – Perfil de Textura. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR ISO 4120**. Análise Sensorial – Metodologia – Teste Triangular. Rio de Janeiro, 2013.

ALIMENTOS enriquecidos com nutrientes. **Revista Aditivos & Ingredientes**. São Paulo, n. 97, p.02-12, 2013. Disponível em: https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201805/2018050031455001526405374.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

ALMEIDA, C. C. O. F.; MARCHI, E. C. S.; PEREIRA, A. F. **Metodologia científica e inovação tecnológica: desafio e possibilidades**. Brasília: IFB, 2013.

AMORIM, A. A. P. O. **Caracterização reológica da mistura de carboximetilcelulose com amido de milho e avaliação da microestrutura para estudo de viabilidade em aplicações tecnológicas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Polímeros) - Centro Universitário Estadual da Zona Oeste. Rio de Janeiro, 2012.

ANTUNES, L.; SAITO, M. M. A evolução das enzimas coagulantes. **Food Ingredients Brasil**. São Paulo, n. 16, 2011. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/164.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2019.

APLICAÇÃO dos sorbatos em alimentos. **Revista Aditivos & Ingredientes**. São Paulo, n. 85, p.36-41, fev. 2012. Disponível em: https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201604/2016040276782001460730269.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

BAEZ, C. A.; OTTO, R. B. O planejamento da inovação em projetos de P&D: estudo de caso do Lasse. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 10., 2014, **Anais...** Rio de Janeiro, 2014.

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2. ed. vol. 1, 2001.

BESEGATO, M. R. S. **Material Didático de Biologia - Excesso de açúcar X prevenção de doenças**. Secretaria Estadual de Educação do Paraná. Curitiba, 2016.

BORGES, D. S. et al. A Importância da Pesquisa e Desenvolvimento na Economia de Uma Organização. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. São Paulo, 5. ed. vol. 01, p. 366-377, jul. 2017.

BORTOLETTO, A. P. Acordo entre indústria e governo é pouco eficaz na redução do açúcar. **Saúde**. 2018. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/blog/com-a-palavra/acordo-entre-industria-e-governo-e-pouco-eficaz-na-reducao-do-acucar/>. Acesso em: 07 mar. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 2017.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 53**. Regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo petit suisse. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez., 2000.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 14 dez., 2006.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 29 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 42, de 13 de novembro de 2017**. Regulamento Técnico do Açúcar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Produtos Lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de redução de açúcares em alimentos industrializados**. Ministério da Saúde, [2018?]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/promocao/plano_reducao_acucar_alimentos.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso nº 05**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/26/termo-de-compromisso-reducao-acucar.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 540 de 27 outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. Diário Oficial da União, Brasília, 28 out. 1997.

CAMPOS, S. D. S. et al. **Reologia e textura em alimentos**. Campinas: ITAL, 1989.

CAMPOS, S. A. S. et al. Perfil de textura instrumental de queijos tipo Petit Suisse sabor morango adicionados de diferentes níveis de extrato hidrossolúvel de soja. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS – MINAS LÁCTEA, 30., 2015, **Anais...** Juiz de Fora, 2015.

CARDARELLI, H. R. **Desenvolvimento de queijo Petit Suisse simbiótico**. Tese (Doutorado em Tecnologia Bioquímica - Farmacêutica) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

CARLOS, R. **Modelo para atualização de roadmaps utilizando conceitos de agilidade e inteligência competitiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2014.

CITADIN, D. G.; VICARI, L. Manual de Análise Sensorial. **Duas Rodas Industrial LTDA**. 7 ed., 2013.

COELHO, G. M. et al. Caminhos para o desenvolvimento em prospecção tecnológica: *Technology Roadmapping* – um olhar sobre formatos e processos. **Parcerias estratégicas**. Brasília, vol. 10, n. 21, 2005.

COELHO, J. A. F.; JUNIOR, S B.; TAHIM, E. F. Roadmap Tecnológico: um estudo preliminar. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**. Campo Largo, v. 11, n. 2, p. 168-177, 2012.

EVOLUÇÃO do açúcar, A. **Revista Aditivos & Ingredientes**. São Paulo, n. 82, p.34-39, set. 2011. Disponível em:
https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201604/2016040854800001460597640.pdf. Acesso em: 28 jun. 2019.

FOSFATOS alimentícios – funções e aplicações. **Revista Aditivos & Ingredientes**. São Paulo, 2014. Disponível em:
https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201605/2016050872587001463404533.pdf. Acesso em: 10 ago. 2019.

FOSFATOS em alimentos, OS. **Food Ingredients Brasil**, n. 21, 2012. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/222.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; M. E. W. Composição de alimentos: um pouco de história. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, v. 56, n. 3, p. 295-303, 2006.

GONÇALVES, C. A. A. et al. Efeito do uso de cloreto de cálcio nos aspectos sensoriais do queijo minas frescal. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, vol. 6. nº 10, 2010.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4. ed., 1020 p., 2008.

ISO (INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION). **ISO 936: Meat and meat products – Determination of total ash**. Genève, 1998.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento**: aplicado a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Ltda, 2004.

LIMA, M. O.; SAUAIA, A. C. A. Impacto dos investimentos em P&D nos resultados empresariais: um estudo laboratorial com jogos de empresas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 25., 2008, **Anais...** Brasília, 2008.

MANHANI, T. M. et al. Sacarose, suas propriedades e os novos edulcorantes. **Revista Uniara**. São Paulo, v.17, n. 1, p. 113-125, jun. 2014.

MARUYAMA, L. Y. et al. Textura instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.26. n. 2. p. 386-393, 2006.

MERQUIOR, D. M. Gestão de Inovações e Tecnologia: *Roadmap* de tecnologia. **Coleção Meira Mattos: Revista das ciências militares**. Rio de Janeiro, n. 16, dez. 2007.

MESSA, S.; NESPOLO, C. R. Produção e composição de diferentes tipos de açúcar. **Caderno Rural**. 202. ed., ano 9, 2017.

MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A. **Tecnologia de Produção de Derivados do Leite**. Viçosa: UFV, 2011.

MORGADO, F. E. F.; BRANDÃO, S. C. C. Ultrafiltração do leite para produção de queijo tipo petit-suisse. **Indústria de Laticínios**. v. 2, n. 13, p. 35-44, 1998.

MOURA, S. C. S. R.; FRANÇA, V. C. L.; LEAL, A. M. C. B. Propriedades termofísicas de soluções-modelos similares a sucos, parte 3. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 25, n. 3, p. 454-459, 2005.

MÚLTIPLAS aplicações do açúcar, AS. **Revista Aditivos & Ingredientes**. São Paulo, n. 109, p.47-56, jun. 2014. Disponível em:
https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201603/2016030052660001459189957.pdf. Acesso em: 28 jun. 2019.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Manual de Oslo – Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: Tradução FINEP, 3 ed., 2006.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Manual de Frascati – Metodologia proposta para definição da pesquisa e desenvolvimento experimental**. Brasília: Tradução F. Iniciativas, 2013.

OLÍMPIO, J. A. **O açúcar no Brasil**. Teresina, 2014. Disponível em:
<http://www.sinterpi.org.br/media/upload/O%20acucar%20no%20Brasil.doc>. Acesso em: 13 abr. 2019.

OLIVEIRA, A. C.; DEOLA, A. R.; ELIAS, R. P. **Elaboração de *petit suisse* sabor morango adicionado de fibras e probiótico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

OLIVEIRA, R. F. **Efeito de diferentes culturas lácticas nas características de queijo tipo *petit suisse* com retenção de soro**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2015.

OLIVEIRA, R. F. et al. Análise do perfil de textura instrumental de queijos petit suisse comercializados na cidade de Lavras - Minas Gerais. CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS - MINAS LÁCTEA, 30., 2015. **Anais...** Juiz de Fora, 2015.

PAIXÃO, M. G. et al. Caracterização físico-química de queijos petit-suisse comercializados na região de Lavras-MG e adequação dos rótulos quanto a legislação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Minas Gerais, v. 66, n. 383, p. 5-12, 2011.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**. São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293–300, 2004.

PRUDENCIO, I. D. **Propriedades físicas de queijo Petit Suisse elaborado com retentado de soro de queijo e estabilidade de antocianinas e betalaínas adicionadas**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

QUEIJO petit suisse. **Queijos no brasil**. jun., 2015. Disponível em: <https://www.queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-queijo/116-queijo-petit-suisse>. Acesso em: 02 abr. 2019.

REGIS, A. A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de queijo *petit suisse* elaborado com leite de cabra. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7., 2012, **Anais...** Palmas, 2012.

RENHE, I. R. T. et al. Obtenção de petit suisse com baixo teor de lactose e adição reduzida de açúcares. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 43-50, 2018.

RODRIGUES, M. V. N. et al. Produção de xarope de açúcar invertido obtido por hidrólise heterogênea, através de planejamento experimental. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol. 20, n. 1, 2000.

SAITO, T. **Efeito da adição de extrato de casca de jabuticaba nas características físico-químicas e sensoriais de queijo petit suisse**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, 2014.

SALLES, A. 85 anos de qualidade. **Contact: a vida do nosso grupo**. n. 114. p. 2. nov., 2018. (Editorial)

SANTINI, G. A.; FILHO, H. M. S.; BÁNKUTI, S. M. S. Inovações tecnológicas em cadeias agroindustriais: alguns casos do segmento de processamento de carnes, leite e café no Brasil. **Revista GEPROS**. Bauru, v.1, n. 3, p.9-21, 2005.

SILVA, F. G.; HARTMAN, A.; REIS, D. R. Avaliação do nível de inovação tecnológica nas organizações: desenvolvimento e teste de uma metodologia. **Revista Produção Online**. Santa Catarina, vol. 8, nº 4, 2008.

SILVA, G. O. et al. Características físico-químicas de amidos modificados de grau alimentício comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol. 26, n. 1, p. 188-197, 2006.

SILVA, G.; SILVA, A. M. A. D.; FERREIRA, M. P. B. **Processamento de leite**. Recife: Ed. UFRPE, 2012.

SILVA, J. B. **Elaboração de queijo petit suisse adicionado de abacaxi em calda**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

SIQUEIRA, K. Redução de açúcar: oportunidade para os lácteos? **Milkpoint**. 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/kennya-siqueira/reducao-de-acucar-oportunidade-para-os-lacteos-213395/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOLDATI, R. C. Bactérias utilizadas na indústria de laticínios: descrição, caracterização e utilização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, n. 348, p. 3–12, 2006.

SOLDATI, R. C. **Microrganismos utilizados em laticínios: descrição, características e utilização**. São Paulo: Ixtlan, 2010.

SOUZA, V. R. et al. Avaliação e definição do perfil de textura ideal de queijo petit suisse. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, vol. 66, n. 382, p. 48-53, 2011.

SOUZA, V. R. et al. Efeito da concentração de gordura nas propriedades físicas, químicas e sensoriais do queijo petit suisse elaborado com retenção de soro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, vol. 67, n. 386, p. 20-28, 2012.

SOUZA, V. R. et al. Elaboração de queijo petit suisse sabor morango de baixo valor calórico. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, vol. 65, n. 374, p. 49-58, 2010.

TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos). **Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 4 ed. 2011.

TÁRREGA, A.; COSTELL, E. Effect of inulin addition on rheological and sensory properties of fat-free starch-based dairy desserts. **International Dairy Journal**, v.16, n.9, p.1104-1112, 2006.

TAVARES, K. S.; SILVA, A. S. B.; VIRGÍNIO, F. E. P. Efeitos da inovação e da P&D no desempenho das organizações: uma análise das indústrias do setor de transformação nacional. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 13., 2016, **Anais...** Resende, 2016.

VEIGA, P. G. et al. Caracterização química, reológica e aceitação sensorial do queijo Petit suisse brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo, v. 20, n. 3, p.

VIEIRA, A. D. S. **Desenvolvimento de queijo caprino tipo petit-suisse simbiótico com polpa de açaí (*Euterpe oleracea martius*)**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

VILHA, A. O. M. **Gestão da Inovação na Indústria Brasileira de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos: Uma Análise sob a Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2009.

APÊNDICE A - Ficha de avaliação para análise sensorial – Teste Triangular

FICHA DE AVALIAÇÃO PARA ANÁLISE SENSORIAL – TESTE TRIANGULAR**TESTE TRIANGULAR****Nome:** _____ **Data:** _____

Instruções: Você está recebendo três amostras codificadas, sendo duas iguais e uma diferente. Por favor, avalie as amostras da esquerda para a direita e circule a amostra diferente.

764**142****048****Comentários:** _____

_____.

Obrigada.