

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

DRIÉLLI ROGÉRIO CARVALHO
MARI ANGELA BERTI

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE DOCE DE LEITE
COLONIAL *LIGHT* ACRESCENTADO DE AVEIA COM CALDA DE
MORANGO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2014

DRIÉLLI ROGÉRIO CARVALHO

MARI ANGELA BERTI

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE DOCE DE LEITE
COLONIAL *LIGHT* ACRESCENTADO DE AVEIA COM CALDA DE
MORANGO**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Ivane Benedetti Tonial
Co-orientadoras: Prof^ª. Dr^ª Andréa Cátia Leal Badaró
Prof^ª. Dr^ª Vânia C. F. Burgardt

FRANCISCO BELTRÃO

2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE DOCE DE LEITE COLONIAL *LIGHT* ACRESCENTADO DE AVEIA COM CALDA DE MORANGO

Driéli Rogério Carvalho

Mari Angela Berti

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof^a. Dr^a. Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Dr^a. Vânia de Cássia da Fonseca Burgardt

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a Débora Giaretta

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a. Dr^a Ivane Benedetti Tonial

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Orientadora)

Prof^a. Dr^a Cleusa Inês Weber

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Coordenadora do curso)

Francisco Beltrão, 2014

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos à Deus por concluirmos mais esta etapa das nossas vidas.

À nossa orientadora prof^a Dra. Ivane Benedetti Tonial, agradecemos pela paciência, amizade, compreensão, dedicação, por aperfeiçoar nossas ideias para que concluíssemos este trabalho. Você é maravilhosa!

Agradecemos a co-orientação da prof^a Dra. Andréa Cátia Leal Badaró, pela dedicação, atenção, paciência e companheirismo na elaboração das formulações. Você é muito especial para nós!

Agradecemos também a co-orientação da prof^a Dra. Vânia de Cássia da Fonseca Burgard,t pela atenção e instruções na execução e interpretação da análise sensorial.

Obrigada a nossos familiares que sempre estiveram e estão próximos de nós, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena e por acreditarem no nosso sucesso.

RESUMO

CARVALHO, Driéli Rogério; BERTI, Mari Angela. **Desenvolvimento e avaliação de doce de leite colonial *light* acrescentado de aveia com calda de morango.** 2014. 34. p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão, 2014.

É notável, na atualidade, a preocupação que a população tem em relação ao seu bem estar e saúde. Isto pode ser observado pela procura de alimentos saudáveis e a prática frequente de exercícios físicos. Neste cenário, os alimentos naturais vêm se destacando contribuindo para um maior consumo de fibras na alimentação humana. Além disso, os alimentos com redução de sal, açúcar e gordura vêm despontando e ganhando novos adeptos diariamente. Na intenção de ofertar ao consumidor um alimento que seja agradável ao paladar, fonte de fibras e com teor reduzido de açúcar, este estudo objetivou desenvolver e avaliar as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de doce de leite colonial *light* acrescentado de farinha de aveia com calda de morango. Para isso, foram elaboradas três formulações, sendo a formulação 1 (F-1) com 0,5% de farinha de aveia, a formulação 2 (F-2) com 1,0% de farinha de aveia e a formulação 3 (F-3) sem adição de farinha de aveia. As avaliações do produto desenvolvido mostraram que houve boa aceitação dos julgadores pelas 3 formulações, no entanto a formulação 2 (F-2) apresentou maior pontuação na avaliação sensorial. As análises microbiológicas realizadas no produto desenvolvido não acusou presença dos microrganismos avaliados sendo estes: *Salmonella*, bolores e leveduras, e nas análises físico-químicas apresentou resultados inferiores aos propostos pela legislação para doce de leite tradicional.

Palavras-chave: Doce de leite *light*. Aveia. Morango.

ABSTRACT

CARVALHO, Driéli Rogério; BERTI, Mari Angela. **Development and evaluation of sweet light colonial added oat milk with strawberry syrup.** 2014. 34. p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão, 2014.

It is remarkable, in actuality, the biggest concern that people have about their health and wellness. This can be observed by looking for healthy foods and frequent physical exercise. In this scenario, natural foods are distinguishing themselves contributing to a higher intake of fiber in food. Moreover, foods have also been emerging and gaining every day new fans. The intention of offering the consumer a food approved the palate of many consumers, with source of fiber and no added sugar, this study aimed to develop and evaluate the microbiological, physicochemical and sensory characteristics of fresh *light* colonial milk added to flour oatmeal with strawberry syrup. For this, three formulations were prepared, with the first formulation (F-1) with 0,5 % oat flour and strawberry syrup, formulation 2 (F -2) with 1,0 % oat flour and syrup strawberry formulation 3 (F - 3) without added oat / strawberry sauce without flour. The reviews showed that there was acceptance of the judges for the 3 formulations, the most accepted formulation 2 (F - 2). Microbiological analysis, the product had to be absent from *Salmonella* and yeasts and molds, and the physico - chemical analyzes showed lower than those proposed in the legislation results to traditional sweet milk.

Keywords: Sweet light milk. Oats. Strawberry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1 A ALIMENTAÇÃO HUMANA.....	10
3.2 DOCE DE LEITE.....	11
3.3 LEITE.....	12
3.4 EDULCORANTE.....	13
3.5 AVEIA.....	14
3.6 MORANGO.....	14
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1 INGREDIENTES.....	16
4.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO.....	17
4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	19
4.4 ANÁLISE SENSORIAL.....	19
4.5 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	21
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	22
5.2 ANÁLISE SENSORIAL.....	22
5.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O doce de leite é um produto tradicional no Brasil e também em diversos países. É obtido através do aquecimento do leite com açúcar. Outra opção de consumo pode ser através da adição de outros ingredientes como coco, chocolate, frutas secas e cereais. É um produto que possui um elevado valor nutricional por conter proteínas e minerais entre outros componentes (MACHADO, 2003).

Esse produto pode ser consumido por todas as faixas etárias. Possui consistência sólida ou pastosa e forma de tablete. Pode ser utilizado tanto na elaboração de outros alimentos, quanto pode ser consumido individualmente ou acompanhado de pães, torradas e queijo.

O consumo de fibras na alimentação é importante, pois apresenta várias funções benéficas para a saúde humana, como prevenir doenças do coração e reduzir o colesterol, além de auxiliar o bom funcionamento do intestino. A fibra pode ser consumida com frutas, sopas, tortas, pães e em forma de mingau.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam o consumo de pelo menos 25 gramas/dia de fibras a fim de auxiliar na prevenção do aparecimento de doenças crônicas relacionadas à dieta (WHO, 2003).

A aveia é um cereal constituído de fibras e entre suas frações encontram-se as β -glicanas, que contribuem para redução do risco de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão e obesidade.

De acordo com Rocha (2010), as frutas desempenham papel importante na alimentação humana por serem consideradas fontes naturais de nutrientes, vitaminas e sais minerais, além de fornecerem fibras e outros nutrientes que contribuem para a prevenção de doenças.

O morango (*Fragaria vesca*), fruta originária da Europa, apresenta compostos aromáticos que atuam nos nervos do olfato e do gosto aumentando o apetite. É uma fruta que auxilia no apetite, facilita a digestão e é excelente alimento para o fígado pelo seu elevado teor de açúcares naturais, além de aumentar a resistência às infecções e ação anticancerígena. Na sua composição, apresenta vitaminas do tipo C e do complexo B, contém fibras, cálcio, ferro e flavonóides.

Neste sentido, a presente proposta visa desenvolver um doce de leite *light* com adição

de aveia e calda de morango, no intuito de fornecer ao consumidor um produto nutritivo e saudável, com redução de açúcares, e ao mesmo tempo seja agradável ao paladar.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e avaliar um doce de leite colonial *light* acrescentado de aveia com calda de morango.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar ensaios prévios a fim de testar a melhor formulação para elaboração do produto;
- ✓ Elaborar as formulações de doce de leite: Formulação-1 (F-1) com 0,5 % de farinha de aveia/com calda de morango, Formulação-2 (F-2) com 1,0 % de farinha de aveia/com calda de morango e Formulação-3 (F-3) sem adição de farinha de aveia/sem calda de morango;
- ✓ Avaliar a presença de *salmonella ssp*, bolores e leveduras no produto desenvolvido;
- ✓ Avaliar a aceitação sensorial da formulação escolhida, utilizando as escalas hedônicas e de intenção de compra e Teste de Ordenação preferência;
- ✓ Avaliar as características físico-químicas do produto elaborado;
- ✓ Determinar o valor calórico.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A alimentação humana

A alimentação tem como objetivo atender as necessidades orgânicas em valores qualitativos e quantitativos do indivíduo. É definida também como uma fonte de crescimento, aumento e manutenção do peso e estatura do homem, como também aptidão para a realização de atividades de trabalho. A importância dos alimentos está associada com a qualidade e quantidade dos nutrientes (EVANGELISTA, 2008).

A alimentação adequada consiste em atender as necessidades nutricionais do indivíduo, pois para isto na dieta devem ser inclusos alimentos ou preparações culinárias que forneçam energia e todos os nutrientes em quantidades suficientes (PHILIPPI, 2006).

Os nutrientes, proteínas, glicídios, lipídios, minerais, vitaminas, água, oxigênio e fibras são substâncias que, se ausentes no organismo humano, podem causar enfermidades, pois exercem funções plásticas, energéticas e reguladoras (EVANGELISTA, 2008).

Para uma alimentação saudável e equilibrada, é necessário que haja uma seleção de alimentos classificados em diferentes grupos, sendo também levado em consideração a renda familiar e a disponibilidade de alimentos locais. Além de reconhecer que nenhum alimento é completo nutricionalmente (OLIVEIRA, 2008).

Há alguns anos atrás, os alimentos com denominação *diet* e *light* eram considerados alimentos para pessoas com alguma doença, mas com o passar dos anos e com diversas pesquisas, estes alimentos estão sendo consumidos por pessoas que aderiram por um estilo de vida mais saudável (GARCIA et al., 2011).

De acordo com a legislação brasileira em vigor, os alimentos com os termos *diet* e *light* são utilizados na designação de alimentos para fins especiais, sendo necessário constar no rótulo desses tipos de alimentos uma tabela de composição do produto, que facilita as informações nutricionais ao consumidor (VIEIRA et al., 2013).

Para um alimento “doce” ser considerado *light* deve apresentar em sua formulação menor quantidades de açúcar quando comparado aos produtos convencionais, ou seja, deve apresentar uma redução de no mínimo 25 % do atributo nutricional em questão. Podem ser reduzidos também de nutrientes como gordura e sódio com redução de no mínimo 25 % comparado aos alimentos convencionais auxiliando na dieta alimentar. Os produtos *light* são

não isentos de calorias, apresentam apenas uma redução da quantidade de um determinado nutriente (CÉLICO, 2008).

Já o termo *diet* é utilizado para alimentos que possuem isenção de um dos seus nutrientes, podendo ser o alimento sem açúcar, como também sem gordura, sal, ou proteína, podendo ser de forma simultânea ou não. Os alimentos *diet*, geralmente são recomendados para dietas especiais, como a de pacientes diabéticos (GARCIA et al., 2011).

3.2 Doce de leite

O doce de leite é um produto obtido através da mistura de sacarose ou glicose e leite. É elaborado através da concentração sob adição do calor sobre esta a mistura. A coloração, consistência e sabor do doce de leite são provenientes da reação de escurecimento não enzimático (DEMIATE, 2001).

Este produto apresenta uma coloração marrom, sabor e aroma peculiares, que são resultantes da Reação de Maillard que provoca o escurecimento no alimento decorrente da descoloração provocada pela reação entre carbonila e os grupos amina livre, ocorrendo à formação do pigmento melanoidina. Portanto, esta reação deriva da complexação dos aminoácidos presentes no leite e dos açúcares redutores (ALBURQUERQUE et al., 2011).

O doce de leite é um produto tradicional, muito consumido na América do Sul, principalmente na Argentina e no Brasil. Este produto é amplamente consumido por todas as faixas etárias. Pode ser de consistência sólida ou pastosa. Pode ser empregado na elaboração de outros alimentos ou ser consumido diretamente, acompanhado de pães, torradas e queijo (DEMIATE, 2001).

É basicamente leite concentrado adicionado de açúcar. Possui elevado valor nutricional como presença de proteínas e minerais, além do conteúdo energético. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (OLIVEIRA et al., 2010). Conforme a legislação (BRASIL, 1997), o doce de leite deve conter no máximo 2 % de cinzas, mínimo 5 % de proteínas, no máximo 30 % de umidade e de 6,0 a 9,0 % de gordura.

Para melhor preservação e maior vida de prateleira, este alimento deve ser armazenado em locais onde não há presença de umidade, sol e calor, ou seja, armazenado em local seco, arejado e fresco (SENAR, 2010).

O doce de leite pode ser tradicional, adicionado de outros sabores como chocolate, café, castanhas e frutas como ameixa e morango. Atualmente existe também doce de leite na

versão *diet* e *light*, sendo utilizada uma formulação mais complexa, para que nesta opção o produto adquira um bom corpo, sabor, dulçor e rendimento característicos da versão tradicional. Já para conferir corpo ao doce podem-se utilizar fibras solúveis, povidonas, frutoligosacarídeos, gelatina, pectina, entre outros. Outra opção é o doce de leite de soja para consumidores intolerantes à lactose (MILKNET, 2013). Dentre os ingredientes utilizados na produção do doce de leite destaca-se: o leite e açúcar e no caso de doce de leite *light* o adoçante (edulcorantes).

3.3 Leite

Segundo a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, denomina-se leite o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias em condições adequadas de higiene (BRASIL, 2011).

O leite possui muitos nutrientes importantes, como as proteínas, carboidratos, lipídeos, vitamina A e cálcio. A proporção desses nutrientes está relacionada com a espécie do animal, a sua alimentação, estação do ano e a época de lactação (PHILIPPI, 2006).

Os principais componentes do leite são: água (87,50 %), gordura (3,60 %), caseína (2,70 %), proteína de o soro (0,60 %), lactose (4,90 %) e sais minerais (0,70 %). A gordura é um dos componentes do leite que mais sofre variações devidas, principalmente ao tipo de alimentação, estação do ano, saúde do animal, período de lactação e raça. (TRONCO, 2008).

O açúcar encontrado no leite é a lactose, um dissacarídeo formado por glicose e galactose (BARBOSA et al., 2010). É encontrada em quantidades significativas em todos os leites, em proporções entre 45 e 50g/litro. Sua origem está relacionada na glicose do sangue e possui um sabor doce fraco e seu baixo poder edulcorante é considerado uma qualidade do ponto de vista dietético. É uma fonte de energia, pois possui um valor nutritivo que favorece na nutrição de crianças, como também favorece a retenção de cálcio estimulando a ossificação prevenindo a osteoporose (ORDÓÑEZ, 2005).

Segundo Ordóñez (2005), a lactose pode ser utilizada em alimentos infantis e na elaboração de comprimidos, como também é considerado um açúcar de grande importância de indústrias na elaboração de alimentos. É utilizada também em sopas, bebidas instantâneas, mistura de especiarias, produtos cárneos e em todos os alimentos onde o objetivo é reduzir o sabor doce, melhorar o aroma e aumentar a vida útil do produto.

Para a obtenção do leite, devem-se seguir técnicas de produção higiênica, desde a produção até a conservação de seus produtos derivados. Pois a qualidade do leite está correlacionada com a sua microbiota. O controle higiênico sanitária tem funções como prevenir e impedir a transmissão de microrganismos patogênicos veiculados ao leite e microrganismos indesejáveis que podem alterar o leite (GALVÃO, 2009).

Para reduzir ou evitar a proliferação de microrganismos presentes no leite, é realizado o tratamento térmico do leite logo após a ordenha. Os processos mais utilizados na indústria são a pasteurização (lenta ou rápida) e ultrapasteurização ou UHT (*ultra high temperatura*). Estes tratamentos térmicos alteram o teor de nutrientes de qualquer alimento, como por exemplo, a pasteurização reduz 12 % do teor de vitaminas do leite, como também pode ocorrer diversas conseqüências no leite como alterações físico-químicas, reação de Maillard, desnaturação e coagulação, no entanto, o leite longa vida é que sofre maior desnaturação das proteínas devido á sua elevada temperatura (TRONCO, 2008).

3.4 Edulcorantes

Os edulcorantes são substâncias orgânicas adoçantes de origem sintética e não nutritivas. Existem vários edulcorantes que são aprovados para uso em alimentos dietéticos, sendo que cada um possui característica específica que envolve intensidade e grau de sabor do gosto doce, podendo alguns edulcorantes apresentam ou não, o gosto residual. Esses fatores são determinantes na aceitação, preferência e escolha, por parte dos consumidores (OLIVEIRA, 2012).

São utilizados no desenvolvimento de produtos com teor reduzido ou ausência de açúcar. É capaz de conferir sabor doce, entretanto a maioria dos edulcorantes é isenta de calorias, e aqueles que os contêm, são utilizados em pequenas quantidades em virtude de sua propriedade edulcorante intensa (OLIVEIRA, 2012).

Os edulcorantes são classificados como naturais (calórico) e sintéticos (não calórico). Os naturais são a glicose, frutose, sacarose, lactose, lactitol, mel e entre outros. Já os edulcorantes sintéticos são os acessulfame-k, aspartame, L-açucars, ciclamatos, dulcinas e sacarinas (SOUZA et al., 2011).

No Brasil, os edulcorantes permitidos são a sacarina e o ciclamato (EVANGELISTA, 2008). Segundo Souza (2011), a sacarina é composta por seus sais sódicos e cálcicos e possui um poder edulcorante 300 a 400 vezes maior do que a sacarose. O seu sabor doce é agradável,

mas é acompanhado também pelo sabor amargo, sendo que para ocultar este sabor é utilizado outros compostos como ciclamato ou gluconato de sódio, na proporção 1:10.

Já os ciclamatos, também chamados de ácido ciclâmico, consistem em um pó cristalino branco, inodoro e termoestável. É considerado de 30 a 50 vezes mais doce do que a sacarose não apresentando sabor residual amargo igual à sacarina (SOUZA et al., 2011).

3.5 Aveia (*Avena sativa*)

A *Avena sativa*, também conhecida como aveia, é um cereal que possui alto conteúdo de lipídeos, possui uma boa quantidade de proteínas e contém quantidades significativas de fibra dietética, sendo a fibra solúvel em grande escala. Possui também quantidades significativas de minerais e vitaminas e pode ser ingerida sob a forma de flocos, flocos finos e farinha. Pode ser utilizada no preparo de biscoitos ou de mingau (cozida com leite), misturada com frutas picadas ou amassadas com mel, sopas e caldos, tortas salgadas e doces, bolos e pães (PHILIPPI, 2006).

Devido às características nutricionais, e principalmente devido ao seu teor e qualidade das fibras alimentares, a aveia tem recebido grande atenção por parte de médicos, nutricionistas e também dos consumidores (SLAVIN, 2004).

É constituída de polímeros de carboidratos com grau de polimerização que são digeridos e concentrados no intestino delgado (PHILIPPI, 2006) e desempenha papel regulador e remissivo nos distúrbios do trato gastrointestinal, além de evitar prisão de ventre e distúrbios gerados por modificações dietéticas, principalmente pela diminuição, na dieta, de alimentos ricos em fibras, como também auxilia na redução do colesterol e previne doenças do coração (MACEDO et al., 2012).

A aveia é a mais nobre fonte energética de origem vegetal, pois, além disso, tem alto teor em fibra e alto índice de digestibilidade e metabolização. É uma fonte importante de minerais e proteína, além de apresentar em sua composição centesimal, uma quantidade significativa (por volta de 10%) da fibra solúvel (SOUZA, 2013).

A aveia é um cereal que possui um elevado teor de fibra alimentar solúvel, sendo indicada para o controle de colesterol e na diminuição da absorção de glicose em pessoas diabéticas, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. O seu uso também é indicado como agente protetor do desenvolvimento de tumores do cólon e como auxílio nas dietas de emagrecimento (INSUMOS, 2012).

3.6 Morango (*Fragaria vesca*)

A *Fragaria vesca*, também conhecida como morango, é uma fruta que possui baixo valor calórico (40 cal/100 g), trata-se de um alimento rico em vitaminas C e B, fibras, cálcio, ferro e flavonóides, além de ser bastante versátil (ANTONIAZZI, 2011).

O morangueiro é um híbrido que pertence a família das Rosaceas, e originária das Américas. É uma fruta carnosa, com cor vermelha e pontinhos pretos, com forte aroma. Pode ser utilizado *in natura* ou na produção de geleias, iogurte, suco e bebida láctea (PHILIPPI, 2006).

O morango é uma fruta de clima temperado, amplamente distribuída no Brasil e sua produção anual é de aproximadamente 100 mil toneladas, estando concentrada, principalmente nas regiões sul e sudeste. Esta fruta possui um sabor característico e a sua coloração é de ‘vermelho vivo’ favorecendo o seu consumo por um grande número de pessoas (MARTINEZ et al., 2012).

O morango possui componentes que ajudam a reduzir o risco de infecções, auxilia na cicatrização de ferimentos e bom funcionamento dos sistemas nervoso, cardíaco e digestório, fornece também resistência aos tecidos, ossos e dentes (ANTONIAZZI, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Ingredientes

Todos os ingredientes utilizados na elaboração do doce foram adquiridos em comércio varejista do município de Francisco Beltrão/PR. Foram realizados diversos testes piloto para a identificação do edulcorante que apresentasse características sensoriais mais próximas do açúcar. O edulcorante e a farinha de aveia utilizados foram adquiridos em comércio de produtos naturais. O leite, morango e o bicarbonato de sódio foram adquiridos em supermercado. Os ingredientes utilizados para a elaboração do produto estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes e proporções utilizados na elaboração da formulação do produto.

Ingredientes	Quantidade (gramas)	Quantidade (%)
Leite semi-desnatado	15.000	85,71
Edulcorante	2.490	14,23
Bicarbonato de sódio	10,5	0,06

Após a elaboração do produto, dividiu-se a quantidade final em três partes iguais, de 1.5 kg e foram elaboradas as diferentes formulações, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Ingredientes e proporções adicionados no produto final.

Formulação 1	Ingredientes	Quantidade (gramas)	Quantidade (%)
	Farinha de aveia	7,5	0,5
	Morango	610	9,45
Formulação 2	Ingredientes	Quantidade (gramas)	Quantidade (%)
	Farinha de aveia	15,0	1,0
	Morango	610	9,45
Formulação 3	Ingredientes	Quantidade (gramas)	Quantidade (%)
	Farinha de aveia	0,0	0,0
	Morango	0,0	0,0

Fonte: Dados da pesquisa

4. 2 Desenvolvimento do produto

O produto foi desenvolvido no Laboratório de Leite e Derivados da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Francisco Beltrão, seguindo as boas práticas de produção e manipulação de alimentos, conforme o fluxograma apresentado na figura 1.

Para a produção do doce, calculou-se a quantidade de edulcorante, farinha de aveia, bicarbonato de sódio, leite e morango. A acidez do leite deve ser reduzida a 13° Dornic, utilizando como neutralizante o bicarbonato de sódio, pois leite com acidez elevada deixaria o doce com textura enfarinhada ou talhada.

Em tacho camisado específico para produção de doce de leite, foram adicionados e misturados o leite semi-desnatado e o edulcorante (previamente diluído em leite) sob aquecimento. Após fervura, o doce permaneceu por 4 horas sob agitação constante para atingir o ponto desejado. Os morangos foram picados e juntamente com edulcorante e água foram submetidos a cocção em fogo brando para obtenção da calda. Após cocção do doce, o mesmo foi resfriado e em seguida adicionou-se a farinha de aveia e a calda de morango sendo em seguida refrigerado para posterior realização das análises.

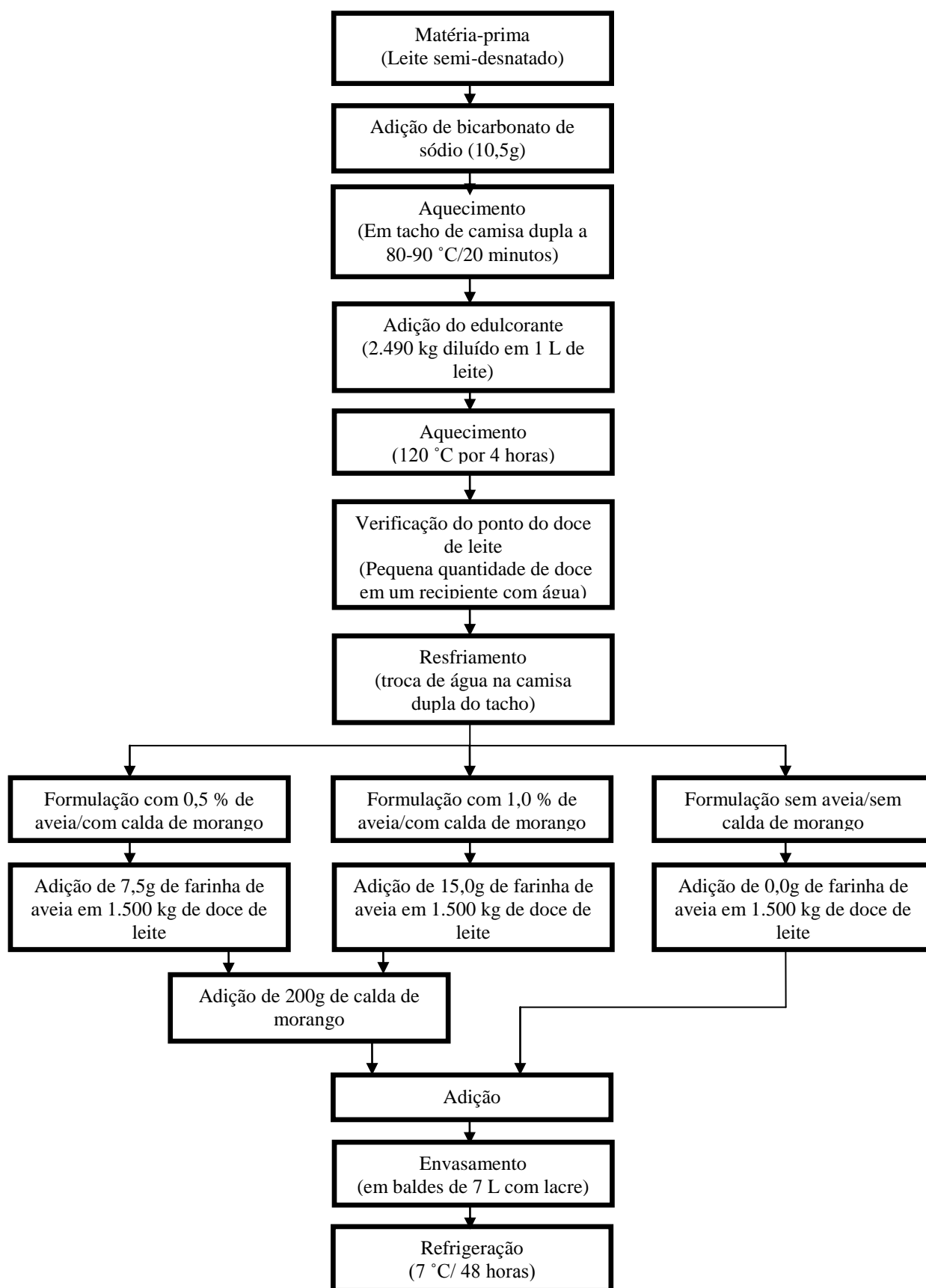


Figura 1 - Fluxograma da elaboração do doce de leite

4.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas de *Salmonella* ssp e bolores e leveduras, foram realizadas no laboratório de prestação de serviços LGQ (Laboratório para Garantia da Qualidade) no município de Francisco Beltrão/PR.

4.4 Análise sensorial

A análise sensorial do produto foi realizada no Laboratório de Análise sensorial da UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão, através de Testes de Aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos para os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global, Intenção de Compra com escala de 5 pontos e foi realizado também o teste de ordenação preferêncial, onde foi solicitado aos julgadores que atribuíssem notas de 1 a 3 para as amostras de acordo com sua preferência, sendo 1 para a mais preferida, 2 para a segunda amostra na ordem de sua preferência e 3 para a última (Figura 2).

Foi realizada a análise sensorial com 94 julgadores não treinados com faixa etária entre 17 e 60 anos composta por acadêmicos dos cursos de Engenharia Ambiental, Licenciatura em Informática e Tecnologia em Alimentos, professores e colaboradores da instituição.

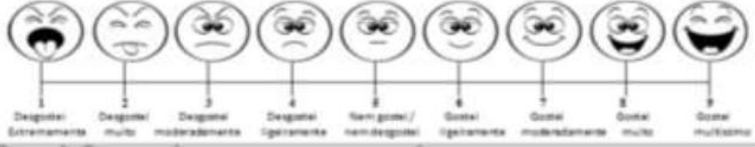
As provas foram realizadas em oito cabines individuais, com a função de eliminar distrações, e evitando a comunicação entre os julgadores.

Análise sensorial de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango

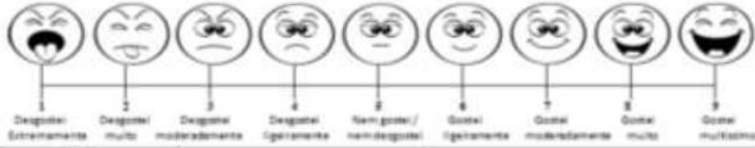
Nome _____ Data _____

OBS: Na última folha possui o teste de preferência. NÃO ESQUEÇA!

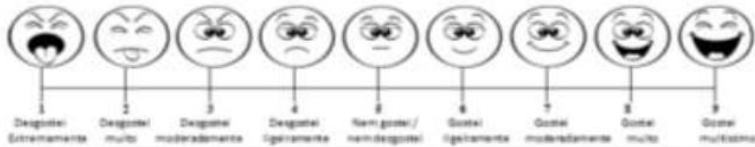
1. Você está olhando uma amostra codificada de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango. OLHE a amostra atentamente e marque na escala abaixo no ponto em que representa sua opinião sobre APARÊNCIA.



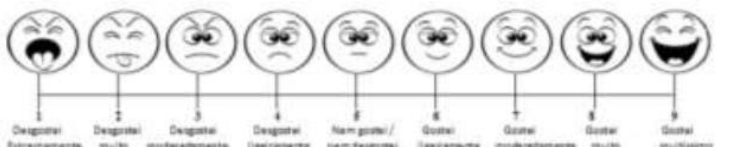
2. Agora indique o quanto você gostou ou desgostou do ODOR da amostra de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango.



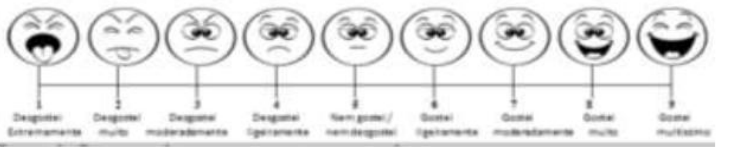
3. Agora adicione a quantidade que você recebeu de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango na bolacha salgada e marque na escala abaixo no ponto em que representa sua opinião sobre o SABOR.



4. Agora indique na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou da TEXTURA da amostra de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango.



5. Agora indique na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou da IMPRESSÃO GLOBAL da amostra de doce de leite *light* acrescentado de fibra com calda de morango.



6. Marque sua INTENÇÃO DE COMPRA da amostra de acordo com a escala disponível

5 – certamente compraria o produto

4 – possivelmente compraria o produto

3 – talvez comprasse/talvez não comprasse

2 – possivelmente não compraria o produto

1- certamente não compraria o produto

7. De acordo com sua preferência ORDENE AS AMOSTRAS, sendo 1 (um) para a mais preferida, 2 (dois) para a segunda e 3 (três) para a terceira na ordem de sua preferência.

385 _____

560 _____

725 _____

FIGURA 1 – Ficha de avaliação para a análise sensorial

Para a identificação e análise das amostras de doce de leite desenvolvidas e submetidas à análise sensorial, foram utilizados códigos de três dígitos aleatórios indicados na Tabela 3.

Tabela 3 - Códigos utilizados para a identificação das amostras.

Código	Formulações
385	Doce de leite <i>light</i> com 0,5 % de aveia com calda de morango
560	Doce de leite <i>light</i> com 1,0 % de aveia, com calda de morango
725	Doce de leite <i>light</i> sem aveia e sem calda de morango

Fonte: Dados da pesquisa

4.5 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de pH, proteínas, umidade, cinzas, lipídeos, valor calórico e acidez foram realizadas no Laboratório de Química da UTFPR, Câmpus Francisco Beltrão.

As análises de umidade, proteínas e pH foram realizadas de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1997), para a determinação de lipídios utilizou-se o método de solventes a frio Bligh e Dyer (1959), nas análises de cinzas, carboidratos e acidez utilizou-se o método proposto pelo Instituto Adolpho Lutz (IAL, 2008), já na determinação do valor calórico usou-se os coeficientes de Atwater, onde para proteínas 4,0, lipídios 9,0 e carboidratos 4,0 (TAGLE, 1981) e as análises de determinação de fibra bruta, sacarose e glicose foram realizadas no laboratório de prestação de serviço no município de Francisco Beltrão/PR.

4.6 Análise Estatística

Os dados obtidos na Análise Sensorial foram submetidos à Análise de variância e teste de média de Tukey ($p \leq 0,05$). Foi utilizado o programa Statistica 7.0 (StatSoft, 2004).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises microbiológicas

As três formulações de doce de leite *light* desenvolvidas foram avaliadas pela avaliação microbiológica anteriormente à avaliação sensorial. Os resultados (Tabela 4) mostraram que as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* ssp em 25g de amostra. Na contagem de bolores e leveduras nas três formulações foram encontrados valores de $< 1,0 \times 10^2$ UFC/g.

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas das formulações de doce de leite *light*.

Análises Microbiológicas	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	RDC N° 12/2001*
<i>Salmonella</i> ssp	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Bolores/leveduras*	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	**ND

UFC: Unidade formadora de Colônias. * Brasil, 2001. ** Não indicado.

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2 Análise sensorial

Foi realizada a análise de variância para sabermos se houve diferença significativa entre as amostras e julgador (Quadro 1). Em seguida, na Tabela 5 apresenta os resultados da avaliação sensorial para os atributos: aparência, odor, sabor, textura e impressão global para as três formulações desenvolvidas de doce de leite *light* com calda de morango.

Effect	Multivariate Tests of Significance (Planilha de dado Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition)					
	Test	Value	F	Effect df	Error df	p
Intercept	Wilks	0,008987	4035,95	5	183,0000	0,000
Amostra	Wilks	0,773114	5,025	10	366,0000	0,000
Julgador	Wilks	0,104728	1,130	465	919,659	0,062

Quadro 1 – Análise de variância entre julgador e amostra

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 5 - Média para os atributos das amostras de doce de leite *light*, segundo o Teste de Aceitação.

Código	Aparência	Odor	Sabor	Textura	IG
385	7,09±1,52 ^a	7,71±1,01 ^a	7,77±1,22 ^a	7,45±1,13 ^a	7,53±1,17 ^a
560	7,24±1,34 ^a	7,61±1,15 ^a	7,81±1,29 ^a	7,39±1,29 ^a	7,53±1,13 ^a
725	7,38±1,14 ^a	6,85±1,35 ^b	7,36±1,22 ^b	7,37±1,12 ^a	7,32±1,11 ^a

IG: Impressão Global. Amostra 385- com 0,5 % aveia/com calda de morango; Amostra 560 - com 1,0 % aveia/com calda de morango e Amostra 725- sem aveia/sem calda de morango.

Os resultados são médias de 94 julgadores, acompanhadas do desvio padrão. Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ($p>0,05$) entre seus valores pelo teste de Tukey.

As médias dos atributos avaliados mostram que não houve diferenças significativas ($p>0,05$) para os atributos aparência, textura e impressão global, enquanto que para o atributo odor e sabor a amostra codificada pelo número 725 se mostrou estatisticamente diferente ($p<0,05$) das demais, amostra esta com ausência de farinha de aveia e calda de morango.

No atributo aparência, segundo os avaliadores, não houve diferença entre as formulações, no entanto é possível a ocorrência de erro de percepção deste atributo pelos julgadores devido à formulação 3 (725) não apresentar calda de morango na sua elaboração.

Em relação ao atributo textura, todas as formulações são estatisticamente iguais ($p>0,05$), pois se obteve as seguintes médias: 7,45 (amostra 385), 7,39 (amostra 560) e 7,37 (amostra 725). O mesmo pode ser observado para o atributo impressão global, pois as respectivas médias das notas referentes a esta avaliação não diferiram estaticamente ($p>0,05$).

Neste estudo foi possível detectar erros na avaliação de alguns dos atributos, pois durante a avaliação dos resultados, os julgadores não perceberam diferença entre as amostras referentes aos atributos aparência e textura. Segundo Pinto (2013), este erro pode ter ocorrido pelo fato da pesquisa ter sido realizada com consumidores que não conseguiram perceber a diferença entre as amostras apresentadas.

Já Quintino (2012), afirma que este tipo de erro em análise sensorial pode ser devido á muita informação presente na ficha de avaliação, pois de 40 provadores, sobraram 33 fichas que foram preenchidas corretamente, sendo o restante das fichas descartadas. Entretanto, Teixeira (2009) cita que o fator horário também contribui para erro de análise sensorial, pois o apetite tanto exagerado ou ausente, também interfere no resultado final, sendo o indicado consumir alimentos duas horas antes ou depois de uma prova de sensorial.

Os resultados obtidos a partir do teste de Intenção de compra pela escala de 5 pontos estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados obtidos no Teste de Intenção de compra.

Amostra	Média	Aceitação (%)
725	4, 45± 0,15	89,00
560	4, 76±0,15	95,20
385	4, 61±0,15	92,20

Amostra 385- com edulcorante/0,5 % aveia/com calda de morango; Amostra 560 - com edulcorante/1,0 % aveia/com calda de morango e Amostra 725- com edulcorante/sem aveia/sem calda de morango.

O maior percentual de aceitação no Teste de Intenção de compra foi obtido para a amostra representada pelo código 560, com valor de 95,20 % de aceitação pelos julgadores, ou seja, a formulação contendo 1,0 % de aveia. Já as amostras representadas pelos códigos 725 e 385, também obtiveram valores maiores que 70 %, que é o mínimo proposto pelo teste para que um produto seja considerado aceito pelo consumidor.

A amostra 560 obteve altos índices de aceitação, o que pode ter ocorrido devido ao fato de que se trata de um produto diferenciado, pois doce de leite é um produto que grande parte da população consome. Entretanto, este produto *light* tem como prioridade atender consumidores que preferem um estilo de vida mais saudável e que desejam reduzir o consumo de açúcares. O objetivo da adição de farinha de aveia é favorecer consumo do produto, pois o teor de fibras colabora com o bom funcionamento do organismo, e a adição de calda de morango deixou o produto mais atrativo, com um sabor mais agradável.

Os resultados obtidos no Teste de Ordenação preferência estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultados obtidos no Teste de Ordenação preferência.

Código	Somatório	Diferença
385-560	186-143	43
725-385	186-210	24
725-560	143-210	67

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos resultados na tabela 7, a diferença entre as amostras foi comparada com o valor da Tabela de Newel e MacFarlane a 5% de significância, para comparação de tratamentos entre si, onde para 3 tratamentos e 94 julgamentos o valor para a Diferença Mínima Significativa (DMS) entre as amostras é de 33. Portanto, pode-se concluir que a formulação mais preferida foi a 560 que diferiu das demais, já as amostras 385 e 725 não diferiu entre si.

5. 3 Análises físico-químicas

Na Tabela 8 encontram-se os resultados obtidos da composição química do doce de leite colonial *light* acrescentado de aveia com calda de morango.

Tabela 8 - Composição físico-química das formulações de doce de leite *light* adicionado de aveia com calda de morango por base úmida.

Variáveis	Formulações			Portaria 354 do
	F-1	F-2	F-3	MAPA*
Umidade (%)	51,53±0,69 ^a	51,41±0,16 ^a	50,12±0,80 ^a	30% **
Cinzas (%)	1,87±0,25 ^a	1,63±0,14 ^a	1,94±0,28 ^a	2% **
Proteínas (%)	11,43±2,68 ^b	12,76±0,85 ^b	4,81±0,35 ^a	5 % (M)
Lipídios (%)	1,71±0,38 ^a	1,79±0,67 ^a	1,71±0,38 ^a	6 à 9% **
Fibras (%)	1,32±0,01 ^c	1,51±0,01 ^b	0,00±0,00 ^a	****
Carboidratos (%)	32,13±2,77 ^a	30,90±0,94 ^a	41, 43±0,78 ^b	****
Acidez (%)	0,64±0,03 ^{ab}	0,63±0,02 ^a	0,67±0,01 ^b	5% ***
pH	5,83±0,04 ^{ab}	5,77±0,04 ^a	5,88±0,02 ^b	****
Sacarose (%)	24,89±0,01 ^a	25,38±0,01 ^b	21,99±0,01 ^c	55% **
Glicose (%)	4,26±0,01 ^b	7,68±0,01 ^c	1,38±0,01 ^a	55% **
Valor calórico	189,62±3,61 ^a	190,76±3,95 ^{ab}	200,31±4,69 ^b	****

(F-1) - Formulação 1- com edulcorante/0,5% aveia/com calda de morango; (F-2) - Formulação 2 - com edulcorante/1,0% aveia/com calda de morango e (F-3) - Formulação 3- com edulcorante/sem aveia/sem calda de morango. Os resultados são médios de três replicatas acompanhadas de seus respectivos desvio padrão. kcal/100g.* Segundo disposto na Portaria 354 (1997) do MAPA (BRASIL, 1997) **Valores máximos permitidos; ***Valor máximo permitido/100 mL; ****Não consta na Legislação; (M) Mínimo.

Tabela 9 – Composição físico-química das formulações de doce de leite *light* adicionado de aveia com calda de morango por base seca.

Variáveis	Formulações			Portaria 354 do
	F-1	F-2	F-3	MAPA*
Cinzas (%)	3,65±0,46 ^a	3,35±0,30 ^a	3,87±0,57 ^a	2% **
Proteínas (%)	23,59±5,53 ^b	26,26±1,74 ^b	9,63±0,71 ^a	5 % (M)
Lipídios (%)	3,52±0,78 ^a	3,68±1,38 ^a	3,41±0,76 ^a	6 à 9% **
Fibras (%)	2,71±0,01 ^b	3,10±0,02 ^c	0,0±0,00 ^a	****
Carboidratos (%)	66,30±5,72 ^a	63,59±1,95 ^a	83,03±1,57 ^b	****
Acidez (%)	0,64±0,03 ^{ab}	0,63±0,02 ^a	0,67±0,01 ^b	5% ***
pH	5,83±0,04 ^{ab}	5,77±0,04 ^a	5,88±0,02 ^b	****
Sacarose (%)	24,89±0,01 ^a	25,38±0,01 ^b	21,99±0,01 ^c	55% **
Glicose (%)	4,26±0,01 ^b	7,68±0,01 ^c	1,38±0,01 ^a	55% **
Valor calórico	391,20±7,43 ^a	392,49±8,71 ^a	401,43±9,38 ^a	****

(F-1) - Formulação 1- com edulcorante/0,5% aveia/com calda de morango; (F-2) - Formulação 2 - com edulcorante/1,0% aveia/com calda de morango e (F-3) - Formulação 3- com edulcorante/sem aveia/sem calda de morango. Os resultados são médios de três replicatas acompanhadas de seus respectivos desvio padrão. kcal/100g.* Segundo disposto na Portaria 354 (1997) do MAPA (BRASIL, 1997) **Valores máximos permitidos; ***Valor máximo permitido/100 mL; ****Não consta na Legislação; (M) Mínimo.

A composição físico-química de um alimento revela o potencial nutritivo deste alimento, bem como seu valor calórico, o qual está diretamente relacionado aos teores de proteínas, lipídios e carboidratos.

Os resultados obtidos na composição físico-química das diferentes formulações de doce de leite *light* adicionado de aveia com calda de morango mostram que para o teor de umidade (resultados em base úmida) não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$), e encontram-se acima do valor determinado pela Portaria nº 354/1997 do MAPA, que preconiza um máximo de 30 % de umidade para doce de leite. Esta diferença no valor médio do teor de umidade pode estar relacionada ao tempo de cocção ou até mesmo do tipo de açúcar (adoçante culinário) utilizado no processo (OLIVEIRA, 2012).

Teores de umidade inferiores (26,0 e 26,8%) ao encontrados neste estudo foram determinados por Moreira et al. (2009) na elaboração de doce de leite com teor reduzido de lactose, mais especificamente utilizando na sua produção β -galactosidase de duas diferentes marcas comerciais, Novozymes e Prozyn, respectivamente. Já Ribeiro et al. (2009) em um estudo sobre doce de leite elaborado com sucralose, litesse e lactitol, obteve valores de 32,77 % no teor de umidade, sendo este comparado ao doce de leite tradicional, cujo teor de umidade é igual a 27,17 %.

O teor de cinzas máximo permitido pela Resolução 354/1997 do MAPA para doce de leite é de 2,0%. Neste estudo os valores do teor de cinzas variaram de 1,63 a 1,94 % para análise dos resultados em base úmida estando, portanto, dentro dos valores recomendados pela legislação.

Os valores médios de cinzas quando avaliados em base seca (F-1: 3,65 %; F-2: 3,35 %; F-3: 3,87 %) não diferiram estatisticamente entre si, mostrando-se superiores ao estabelecido pela Resolução 354/1997 do MAPA. Os doces de leite produzidos com as enzimas Prozyn e Novozymes apresentaram, respectivamente, 1,7% e 1,8 % de cinzas no estudo realizado por Moreira et al. (2009). Entretanto já no estudo de Ribeiro et al. (2009) obteve-se 1,64% no teor de cinzas no doce de leite elaborado com sucralose, litesse e lactitol.

O teor de proteínas do doce de leite *light* apresentou variações na ordem de 4,81% (Formulação-3) a 12,76% (Formulação-2), não apresentando diferença significativa ($p>0,05$) entre os valores das formulações 1 e 2, quando avaliados em base úmida. A Resolução 354 do MAPA/1997 estabelece para proteínas o teor mínimo de 5%, assim, observa-se que a Formulação-3 não atende a esta resolução. Em análise por base seca os valores da formulação (F-3: 9,63 %) diferiu estatisticamente das formulações F-1 (23,59 %) e F-2 (26,26 %), mostrando-se superiores aos estabelecidos pela Resolução 354/1997 do MAPA. Moreira et al. (2009) encontrou para este parâmetro em doce de leite com teor reduzido de lactose valores médios na ordem de 8,0% (Doce de leite Enzima Prozyn) e 9,3 % (Doce de leite Enzima Novozymes). No estudo realizado por Ribeiro et al. (2009) o teor de proteínas encontrado em doce de leite foi de 8,0 % comparado ao doce de leite tradicional que apresenta o teor de proteínas na ordem de 8,22 %.

A variação para os teores lipídicos recomendado pela Resolução 354/1997 do MAPA é de 6 a 9 %. No presente estudo, os valores médios de lipídios foram inferiores ao recomendado pela legislação, apresentando variações de 1,71 % (Formulação-3) a 1,79 % (Formulação-2) para avaliação em base úmida, não apresentando diferença ($p>0,05$) entre os valores médios encontrados. Em base seca o teor médio para lipídios foi de 3,52% (F-1); 3,68 % (F-2) e 3,41 % (F-3), não apresentando diferença ($p>0,05$) entre as médias. No estudo realizado por Santos et al. (2012) sobre doce de leite com formulação de inulina, foram encontrados valores médios de 6,5% de lipídios em doce de leite sem inulina e 6,3% em doce de leite contendo 3% de inulina.

O baixo teor de lipídios encontrados no doce de leite *light* pode ser decorrente do tipo de leite (semi-desnatado) utilizado na produção do doce, este fato pode ser considerado

benéfico, uma vez que o valor calórico do alimento pode reduzir, considerando que cada grama de lipídios apresenta 9 kcal (FRANCO, 2007).

O teor médio de fibras para avaliação em base úmida foi de 1,32 % (F-1) e 1,51 % (F-2) com diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores. Para a formulação F-3 o teor de fibras foi de 0,0 %, valor este esperado, uma vez que nesta formulação não foi adicionado aveia e nem morango. Para base seca os valores de fibras foram de 2,71 % (F-1) e 3,10 % (F-2).

A importância em se adicionar fibras a um produto que não a contém deve-se ao fato de que as fibras previnem a prisão de ventre, e doenças como diverticulite e câncer de cólon, por isso é recomendado de 20 à 30 g de fibras diariamente sendo o máximo recomendado de 35 g. Podemos notar também, que segundo a Tabela Taco (2011), não há valores disponíveis no teor de fibras em doce de leite tradicional, ou seja, não é aplicável.

Os teores de carboidratos totais apresentaram valores médios que variaram de 30,90 % (Formulação-2) a 41,43 % (formulação-3) com diferença significativa ($p > 0,05$) entre a formulação 3 das demais formulações, quando realizado avaliação em base úmida. Em base seca os valores variaram de carboidratos foram de (66,30 % - F-1), (63,59 % - F-2) e (80,03 - F-3). Moreira et al. (2009) encontrou em doce de leite com redução de lactose valores na ordem de 55,1 % (Doce de leite Enzima Prozyn) e 56,6 % (Doce de leite Enzima Novozymes). Já no estudo realizado por Santos et al. (2012), os valores de carboidratos encontrados foram de 52 % em doce de leite sem adição de inulina. A Resolução 354/1997 do MAPA não faz referência aos teores de carboidratos totais para este tipo de alimentos.

A acidez titulável do doce de leite *light* elaborado neste estudo, apresentou valores que variaram de 0,64 % (F-1) a 0,67 % (F-3), apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre as Formulações-2 e 3, entretanto a Formulação-1 não apresentou diferença significativa entre as demais formulações. No trabalho de Oliveira et al. (2010), foram encontrados em doce de leite tradicional valores de acidez na ordem de 0,24 á 0,39 %, valores estes inferiores aos encontrados no presente estudo.

O pH apresentou variações nos valores, sendo que a Formulação-2 apresentou diferença ($p < 0,05$) para este parâmetro quando comparados com a Formulação 3. Entretanto no estudo realizado por Milagres et al. (2010) em Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose, foi encontrado valores de pH em torno de 6,39 %, sendo superior aos valores encontrados neste estudo. O pH para este tipo de alimento torna-se um fator importante uma vez que a velocidade máxima da Reação de Maillard ocorre entre o

pH 6,0 e 7,0 e é intensificada pelo aumento do grau de hidrólise da lactose, que resulta numa maior disponibilidade de açúcares redutores (PAVLOVIC et al., 1994) contribuindo para maior coloração do doce de leite.

Quanto ao teor de sacarose e glicose, ambos tiveram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações. No teor de sacarose foram encontrados valores entre 21,99 % á 25,38 %, sendo o valor máximo proposto pela Portaria 354/1997 do MAPA de 55,00%. As médias nos teores de glicose variaram de 1,38 % a 7,68 % apresentando diferença ($p < 0,05$) entre os valores médios, sendo de 55,00 % o máximo permitido pela Portaria 354/1997 do MAPA. Em comparação ao estudo de Demiate et al. (2001) com doce de leite tradicional pastoso valores de 45,3 % de sacarose e glicose foram encontrados, o que vale dizer que na proposta de elaboração de doce de leite *light* apresentada neste trabalho, os teores destes açúcares se apresentaram de forma bastante reduzida, indicando que este produto poderia ser consumido em dietas com teores reduzidos destes compostos.

O valor calórico apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as Formulações-1 e 3, com valores que variaram de 189,62 kcal/100g (F-1) e 200,31 kcal/100 g (F-3) quando avaliados em base úmida. Em base seca os valores encontrados foram de 391,20 kcal/100g (F-1) ; 392,49 kcal/100g (F-1) e 401,43 kcal/100g (F-1), valores estes esperados uma vez que eliminado a porção úmida das amostras, concentra-se os sólidos como carboidratos, proteínas e lipídios, favorecendo e alterando o valor calórico do alimento. De acordo com a Tabela Taco (2011), 100 g de doce de leite tradicional cremoso possui 306 kcal, valores estes maiores que os encontrados neste estudo, podendo assim afirmar que o uso de adoçante culinário contribuiu para a redução de sacarose, de glicose e também do valor calórico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A substituição de açúcar comum por edulcorantes na elaboração de doce de leite *light* contribuiu para redução nos teores de glicose e sacarose, bem como do valor calórico do produto. O teor lipídico também reduziu utilizando-se leite semi desnatado, ajudando na redução do valor calórico. A adição de aveia proporcionou ao produto um diferencial contribuindo para incorporação de fibras no produto. A avaliação microbiológica indicou que o produto desenvolvido não acusou presença dos microrganismos avaliados sendo estes: *Salmonella*, bolores e leveduras, sendo hábito ao consumo humano. Sensorialmente, o produto apresentou boa aceitação, pois as três formulações apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 70,00%, o que representa resultados significativos para os atributos avaliados.

Diante disto, os resultados mostraram que o produto desenvolvido apresentou características sensoriais agradáveis, podendo ser consumido pela população que aprecia o paladar, sem receio de estar consumindo um produto menos calórico, podendo, ainda, contribuir para a melhoria da saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Alicinez; CIRINO, Ana Carolina; MARTINS, Cecilia; GOMES, Mônica. Influência do tipo de açúcar nas propriedades organolépticas do doce de leite. **Nutrire**. vol.36, p.60-60, 2011.
- ANTONIAZZI, Roseli C.; RECH, Rosicler. **Creme de leite aromatizado**. 2011. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC, 1997.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry**. v. 37, p. 911-17, 1959.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997**. Acesso dia 12/02/2014. Disponível em: <http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=664>
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.º 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect>. Acesso dia 20/01/2014.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Disponível em [http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011\(2\).pdf](http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011(2).pdf). Acesso dia 22/01/2014.
- CÉLICO, Julyanna Lisita. A eterna dúvida: diet, light ou zero. **Food Ingredients Brasil**, n 3. 37 p. 2008.
- COULTATE, T. P. **Alimentos: a química e seus componentes**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- DEMIATE, I. M; KONKEL. F, E; PEDROSO. R. A. **Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – Composição química**. 2001. 7 f. Curso de Engenharia de Alimentos da UEPG. Ponta Grossa, 2001.
- EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- FRANCO, M, C. **Alimentação saudável e sustentável**. Brasília: UNB, 2007.
- GARCIA, Paloma Popov Custódio; CARVALHO, Leiliane Pereira da Silva. Análise da Rotulagem Nutricional de Alimentos diet e light. *Ensaios e Ciencia Biológicas, Agrárias e da Saúde*. vol 15, n4. São Paulo, 2011

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. p. 21-22 e 27-28. São Paulo: SIMESP, 2008.

INSUMOS. Aveia: um cereal polivalente. Funcionais e Nutracêuticos. São Paulo, 2012.

MACEDO, Thamires Moraes Brito; SCHMOURLO, Gracilene; VIANA, Kátia Danielle Araújo Lourenço. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos. **UNI Imperatriz**. p. 67-77. Maranhão, 2012.

MACHADO, R. M. D. Doce de leite. **Agronegócio**. Campinas: ITAL, 2003.

MARTINEZ, Francine Santos; CARDOZO, Graciele Henzel; DORNELLES, Moises Molinos; WALLY-VALLIM, Ana Paula. **Efeito dos sistemas de cultivo orgânico e convencional sobre o teor de açúcares e sólidos solúveis totais em morango**. Instituto Federal Sul-Rio Grandense. Rio Grande do Sul: 2012.

MILAGRES, Maria Patrícia; DIAS, Gerusa; MAGALHÕES; Mirela Araújo; SILVA, Mateus Ottomar; RAMOS, Afonso Motta. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Rev. Ceres**. Viçosa, v. 57, n.4, p. 439-445, jul/ago, 2010

MILKNET. **Portal Milknet**. São Paulo, 2013

MOREIRA. Karina Motta Martins. **Produção de doce de leite com teor reduzido de lactose por β - galactosidade**. vol 7. Curitiba, 2009.

OLIVEIRA, Roseane Maria Evangelista; OLIVEIRA, Andréa Rosende Costa de; RIBEIRO, Luciana Pereira; PEREIRA, Ranisia; PINTO, Sandra Maria; ABREU, Luiz Ronaldo. Caracterização química de doces de leite comercializados a granel em Lavras. **Rev. Inst. Latic**. n 377, p. 65: 5-8. Lavras, 2010.

OLIVEIRA, José Dutra; MARCHINI, Júlio Sérgio. **Ciências Nutricionais: aprendendo a aprender**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2008.

OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de. **Processamento e Caracterização e Armazenamento de Geléia Tradicional e Dietética de Umbu-Cajá**. 2012. 225 f. Dissertação. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2012.

ORDÓÑEZ. Juan A. **Tecnologia em alimentos: alimentos de origem vegetal**. Porto Alegre: ABDR, 2005.

PAVLOVIC, Suzana; SANTOS, Rinaldo. C; GLÓRIA, Maria Beatriz. Maillard reaction during the processing of Doce de leite. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.66, n.2, p.129-132, 1994.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Nutrição e Técnica Dietética**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2006.

PINTO, Flávia Santos Twasowski. **Métodos para seleção e Avaliação de Assessores Sensoriais**. 2013. Tese, UFRGS: Porto Alegre, 2013.

QUINTINO, Suzilaine da Silva. Avaliação comparativa de iogurte produzido a partir da polpa

Natural de maracujá (*passiflora edulis sims f. Flavicarpa deg.*) e suco artificial. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer** . Goiânia, v.8, n.14; p. 2012

RIBEIRO, Nara Mendes Queiroz; COSTA, Elen Cristina Martins; MORAIS, Anderson dos Santos; RENSIS, Chistiane Maciel Vasconcellos Barros. Avaliação das características Físico-Químicas e Sensoriais de Doce de Leite *Diet* Fabricado com Sucralose, Litesse e Lactitol. **Ciênc. Biol. Saúde**. Londrina, 2009.

ROCHA, Talita Orrico. **Compostos bioativos e qualidade microbiológica de morangos “oso grande” produzidos em sistemas de cultivo orgânico e convencional**. Dissertação, UNB: Brasília, 2010.

SANTOS, João Paulo Victorino; GOULART; Simone Machado; RAMOS, Afonso Motta. Influência da adição de inulina nas características físico-químicas e sensoriais do Doce de leite cremoso. **Rev. Inst. Latic**. Set/Out, nº 388, 67: 35-40, 2012.

SENAR. Iogurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. 2. ed. Brasília: SENAR, 2010.

SLAVIN, Joanne. **Whole grains and human health**: Nutrition Research Reviews, v. 17, n. 2, 2004.

SOUZA, Vanessa Rios de. Edulcorantes. **Food Ingredients Brasil**, n 24, 2013

STATSOFT INC. **Statistica data analysis system version 7.0**. Tulsa: Statsoft Inc., 2004.

TACO. **TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS**. 4 ed. Campinas, 2011.

TAGLE, M. A. **Nutrição**. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981.

TEIXEIRA, Lílian Viana. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. **Rev. Inst. Latic**. “Cândido Tostes”. Jan/Fev, n 366, 64: 12-21. Minas Gerais, 2009

TRONCO, Vania Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

VIEIRA, Manuel Carmo; GALLINA, Darlilla Aparecida; CAVICHIOLO, José Roberto; GOMES, Renato Abeilar Romeiro; FACHINI, Cristina; ZACARCHENCO, Patrícia Blumer de Sá. Produção de doce de leite tradicional, *light* e *diet*: Estudo comparativo de custos e viabilidade econômica. **Informações Econômicas**. v. 41, n. 10, São Paulo: 2011.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde**. 2003.