

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENSINO E PESQUISA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

MICHELLE RODRIGUEZ FERNANDEZ

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE SABOR *CAPPUCCINO*

MEDIANEIRA

2013

MICHELLE RODRIGUEZ FERNANDEZ

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE SABOR *CAPPUCCINO*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito básico para à obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: M.e William Arthur Philip L Naidoo Terroso de Mendonça Brandão.

Co-orientador: Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça.

MEDIANEIRA

2013



TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE SABOR *CAPPUCCINO*

por

MICHELLE RODRIGUEZ FERNANDEZ

Este(a) Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) às 18:40 horas do dia 12 de Fevereiro de 2014 como requisito parcial de avaliação para a conclusão da disciplina de Trabalho de Diplomação do curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores e supervisor abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profº. M.Sc. William A. P. L. N. Terroso M. Brandão
UTFPR – Câmpus Medianeira
Orientador(a)

Profº. Gustavo Petri Guerra
UTFPR – Câmpus Medianeira
Convidado

Profª. Deisy Alessandra Drunkler
UTFPR – Câmpus Medianeira
Convidado

Profº. M.Sc. Fábio Avelino Bublitz Ferreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
Responsável pelas atividades de Estágios e TCC

RESUMO

FERNANDEZ, Michelle Rodriguez. Desenvolvimento de iogurte sabor *Cappuccino*. 2013. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

O iogurte é o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. O cappuccino é um estilo de café italiano feito à base de café expresso, geralmente combinado com leite e chantilly. Também pode ser adicionado de chocolate e canela em pó. Este trabalho teve como objetivo geral desenvolver um iogurte sabor *cappuccino*. Objetivou-se especificamente verificar a interação dos micro-organismos com a canela-em-pó, realizar análises de composição centesimal, físico-químicas e microbiológicas do produto, bem como avaliar sua aceitabilidade sensorial. O iogurte foi produzido utilizando-se leite desnatado UHT (do inglês, ultra alta temperatura) e cultura láctica mista nas proporções de 2:1 contendo os micro-organismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, respectivamente. O *cappuccino* adicionado foi produzido utilizando-se açúcar refinado, água destilada, café solúvel, chocolate em pó e canela-da-China em pó. As formulações variam na composição do mix para *cappuccino*, com a adição de chocolate em pó e canela-da-China em pó, pois é de conhecimento geral que este pode ser preparado de diversas maneiras. As análises realizadas foram: microbiológicas de qualidade, conforme especificado na Instrução Normativa nº 5 de 13 de novembro de 2000 (Coliformes 35°C, coliformes 45°C, e bolores e leveduras), composição centesimal e propriedades físico-químicas, análise de bactérias ácido lácticas a cada 7 dias (dia 1, 7, 14, 21 e 28 dias) e análise sensorial, empregando o teste de escala hedônica, aplicando os atributos cor, aparência, textura, sabor e impressão global e testes de preferência e intenção de compra. Todas as amostras apresentaram valores de pH, acidez e microbiológicos dentro do permitido pela legislação. Não houve confirmação de que a canela-da-China em pó tenha interferência no crescimento e desenvolvimento das bactérias ácido lácticas do iogurte. A partir dos resultados da Análise Sensorial e Estatística pode-se concluir que a amostra produzida pelo Tratamento 2, que continha água destilada, açúcar refinado, café solúvel e chocolate em pó na composição de seu mix para cappuccino, foi a de maior aceitabilidade pelo consumidor.

Palavras-chave: Sensorial. Bactérias Lácticas. Vida de Prateleira.

ABSTRACT

FERNANDEZ, Michelle Rodriguez. Development of Yogurt with *Cappuccino* flavor. 2013. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

Yogurt is the product that is fermented by crops of *Streptococcus salivarius* subspecies *thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subspecies *bulgaricus*. The cappuccino is an Italian-style coffee made with espresso, usually combined with milk and whipped cream. Can be added of chocolate and cinnamon powder. This work has as main objective to develop a yogurt with *cappuccino* flavor. Specifically aimed to verify the interaction of microorganisms with the cinnamon powder, conduct analyzes of centesimal composition, physico-chemical and microbiological characteristics of the product and also its sensorial acceptability. The yoghurt was produced using UHT (Ultra High Temperature) skimmed milk and combination of starter cultures in a proportion of 2:1 containing the microorganisms *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, respectively. The added *cappuccino* was produced using refined sugar, distilled water, instant coffee, cocoa powder and cinnamon-of-China powder. The formulations vary in the composition of *cappuccino*, with the addition of cocoa powder and cinnamon-of-China powder, because its well known that it can be prepared in various ways. Analyzes were: microbiological quality, as specified in Instruction n°. 5 of 13 November of 2000 (Coliforms 35 ° C, coliforms 45 ° C, and molds and yeasts), centesimal composition and physic-chemical properties, analysis of lactic acid bacteria every 7 days (day 1, 7, 14, 21 and 28 days) and sensorial analysis, employing the hedonic scale test, applying the attributes of color, appearance, texture, flavor and global impression and preference tests and the intention to buy. All samples presents pH, acidity and microbiological values according to the allowed under the legislation. There was no confirmation that the cinnamon-of-China powder had interference with the growth and development of lactic acid bacteria of yogurt. Based on the results of the Sensorial Analysis and Statistics, can be concluded that the sample produced by Treatment 2, containing distilled water, refined sugar, instant coffee and cocoa powder in the composition of its mix for *cappuccino*, showed greater acceptability to the consumer.

Keywords: Sensorial. Lactic Bacteria. Lifetime.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação Esquemática da Fabricação do logurte de Consistência Firme, logurte Batido e logurte Líquido	14
Figura 2- Crescimento Simbiótico de <i>Streptococcus thermophilus</i> e <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>	15
Figura 3- Estrutura Química da Teobromina e Cafeína	19
Figura 4- Fluxograma do <i>Mix</i> de <i>Cappuccino</i>	26
Figura 5- Fluxograma de Produção do logurte sabor <i>Cappuccino</i>	27
Figura 6- Limites Aceitáveis em logurtes para Coliformes/g a 30°C, Coliformes/g a 45°C e Bolores e Leveduras/g	33
Figura 7- Aponta o Consumo de logurte	40
Figura 8- Aponta a Frequência de Consumo de logurte.....	40
Figura 9- Aponta o Consumo de Café <i>Cappuccino</i>	41
Figura 10- Conhecimento das Propriedades Funcionais do logurte.....	42
Figura 11- Identifica as Propriedades Funcionais do logurte.....	43
Figura 12- Possibilidade de Consumo de logurte sabor <i>Cappuccino</i>	44
Figura 13- Intenção de Compra da Amostra 147.....	47
Figura 14- Intenção de Compra % da Amostra 147.....	47
Figura 15- Intenção de Compra da Amostra 386	48
Figura 16- Intenção de Compra % da Amostra 386.....	49
Figura 17- Intenção de Compra da Amostra 510.....	49
Figura 18- Intenção de Compra % da Amostra 510.....	50
Figura 19- Índice de Aceitabilidade das Amostras de logurte de <i>Cappuccino</i>	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Quantidade de sais minerais em mg e µg por 100 mL no leite	10
Quadro 2- Diferença entre os Tratamentos 1, 2 e 3 de logurte de <i>Cappuccino</i>	25
Quadro 3- Resultados das Médias das Análises Microbiológicas das amostras de logurte de Cappuccino para Coliformes/g a 30°C, Coliformes/g a 45°C e Bolores e Leveduras/g	33
Quadro 4- Resultados das Análises de Proteína, Gordura, Sódio e Cálcio, das amostras de logurte de Cappuccino.....	34
Quadro 5- Resultados de pH para as Amostras de logurte de <i>Cappuccino</i>	35
Quadro 6- Resultados da Determinação de Acidez por Titulação em Graus Dornic	36
Quadro 7- Contagem de Bactérias Ácido Lácticas em UFC/g das Amostras de logurte Natural e logurte sabor <i>Cappuccino</i>	38
Quadro 8- Dados sobre a Avaliação Sensorial	45

Sumário

CONTEÚDO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo Geral	9
2.2	Objetivos Específicos.....	9
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1	Leite	10
3.2	Leites Fermentados e logurte	12
3.3	Canela em Pó	17
3.4	Café Solúvel e Chocolate Em Pó.....	18
3.5	Análise Sensorial	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	Matéria Prima.....	24
4.2	Desenvolvimento do Produto	24
4.2.1	Processamento do <i>Cappuccino</i>	25
4.2.2	Processamento do logurte	27
4.2.3	Fluxograma da Produção do logurte de <i>Cappuccino</i>	27
4.3	Avaliação da Qualidade do logurte	28
4.3.1	Análise Microbiológica de Qualidade	28
4.3.2	Análise da Composição Centesimal	28
4.3.3	Análises Físico-Químicas.....	30
4.3.4	Contagem de Bactérias Ácido Lácticas Totais.....	30
4.3.5	Análise Sensorial	31
4.3.6	Procedimentos Éticos	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1	Análises Microbiológicas de Qualidade.....	33
5.2	Composição Centesimal	34
5.3	Análises Físico-Químicas.....	35
5.4	Contagem de Bactérias Ácido Lácticas	38
5.5	Análise Estatística dos Dados.....	39
5.5.1	Avaliação de Consumo	39

5.5.2	Teste de Aceitação por Escala Hedônica	44
5.5.3	Teste de Intenção de Compra.....	46
5.5.4	Teste de Aceitabilidade.....	51
6	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICES.....	61

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução nº 5 de 13 de Novembro de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por iogurte o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, aos quais podem acompanhar, de forma complementar outras bactérias ácido-láticas, que por sua atividade contribuem para a determinação final do produto. A fermentação realizada por estes micro-organismos é a fermentação láctea, que utiliza como substratos a lactose, lactato e citrato, tornando o produto final diferente da matéria prima. São produzidos diversos componentes, dentre eles o ácido láctico.

Nos mercados estrangeiros o *cappuccino* e *caffè latte*, feitos a base de café expresso combinado com leite vaporizado e *chantilly*, se tornaram populares. Porém, no Brasil houve uma adaptação desta receita, produzindo-se *cappuccino* com a adição de chocolate em pó e também é popularmente adicionada certa quantidade de canela em pó à receita.

O cacau e o chocolate contêm compostos químicos com propriedades antioxidantes, como polifenóis e flavonoides, que promovem vários efeitos benéficos no sistema cardiovascular. O chocolate contém também uma substância similar a cafeína, a teobromina, que também é estimulante. A cafeína é a substância do café mais estreitamente relacionada com a pressão arterial, enquanto que os diterpenos cafestos e *kahweol* apresentam efeitos potencialmente hiperlipemiantes, especialmente sobre o colesterol plasmático.

A canela-da-China, *Cinnamomum cassia*, é obtida da caneleira, árvore da família do louro. A casca é retirada do tronco na época das chuvas, quando a seiva é mais abundante e depois é seca e enrolada manualmente em formato de canudo, conhecido comercialmente como canela em pau ou em rama. Os resíduos e as cascas quebradas transformam-se em canela em pó. A canela-da-China possui sabor picante, e seu óleo essencial tem ação fungicida, anti-inflamatória e antibacteriana.

O consumidor escolhe um alimento pelo seu nível de qualidade sensorial, formado do conjunto de aparência, textura, sabor e aroma, que provocam reações

de desejo ou rejeição do consumidor ao alimento. A avaliação sensorial é essencial para pesquisar o mercado-consumidor e melhorar a qualidade do alimento.

Os métodos descritivos, tais como Perfil de Sabor, Perfil de Textura e Análise Descritiva Quantitativa são de grande utilidade na solução de diversos problemas associados ao controle de qualidade, estudos de vida de prateleira, desenvolvimento de novos produtos ou a interpretação da preferência dos consumidores (DAMÁSIO & VERRUMA-BERNARDI, 1999).

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um iogurte de sabor *cappuccino*, verificado a interação dos micro-organismos benéficos com a canela-em-pó para verificar se haverá mudanças quanto a contagem destes e tempo de vida de prateleira do produto, bem como avaliar sua aceitabilidade sensorial.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar iogurte sabor *cappuccino*, com o propósito de obter um novo produto que agregue as propriedades nutricionais e funcionais do iogurte e propriedades nutricionais, funcionais e sensoriais do *cappuccino*, que inclui nuances de café, leite, chocolate e canela.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar análises da composição centesimal e das propriedades físico-químicas dos produtos finais;
- Realizar a contagem de bactérias lácticas totais nas três diferentes formulações do produto;
- Realizar análises microbiológicas de qualidade nas formulações de iogurte, anteriormente à análise sensorial;
- Realizar análise sensorial dos produtos quanto a sua aceitabilidade.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Leite

O leite é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado. É secretado pelas glândulas mamárias, sendo alimento indispensável aos primeiros meses de vida dos mamíferos. É produto sensível, absorve os odores do meio em que se encontra. Seus principais componentes são: proteínas, calorias, gorduras e hidratos de carbono. A composição média do leite de vaca varia bastante, mas pode-se tomar por média as seguintes porcentagens: água 87,2%, gordura 3,6%, lactose 4,5%, proteína 3% e sais 0,7%. Valor energético: 68 calorias. É mais viscoso que a água, aderindo-se mais facilmente nas paredes dos recipientes e produzindo espuma mais facilmente. É ligeiramente ácido no estado natural, apresentando pH entre 6,5 a 6,65 (ALBUQUERQUE, 1997).

A ação fisiológica dos diferentes sais do leite é importante, principalmente do fosfato e do cálcio, na formação de ossos e dentes.

O quadro abaixo menciona as quantidades de sais minerais por 100 mL de leite.

SAIS MINERAIS EM MG POR 100 ML	SAIS MINERAIS EM µG POR 100 ML
Cálcio 120	Ferro 30
Magnésio 12	Cobre 7
Fósforo 95	Iodo 5
Potássio 145	Selênio 2
Sódio 45	Zinco 350
Cloro 95	Alumínio 50
	Arsênio 45
	Boro 30
	Bromo 100
	Cromo 1
	Cobalto 0,05
	Flúor 15
	Manganês 3
	Níquel 2
	Chumbo 5

Quadro 1: Quantidade de sais minerais em mg e µg por 100 mL no leite.

Fonte: Albuquerque, 1997.

O leite constitui uma larga fonte para o fornecimento de vitaminas necessárias para o organismo. Ele contém praticamente todas as vitaminas conhecidas e, em geral, a níveis bastante elevados em relação às necessidades humanas (ALBUQUERQUE, 1997):

a) Vitamina A: a vitamina A é relativamente abundante no leite, estritamente associada a gordura, mas o seu teor é muito variável, tendo como função básica a alimentação verde fornecida ao gado na pastagem.

b) Complexo B: A vitamina B1 existe no leite em proporções variáveis, cerca de 750 miligramas por litro, que representam 75% das necessidades humanas desta vitamina.

c) Vitamina B2, ou riboflavina, desempenha papel importante nas fermentações, na produção dos aromas característicos na manteiga pela formação do diacetil, está presente no leite em uma proporção em torno de 1 mg por litro, quantidade que cobre boa parte das necessidades humanas.

d) Vitamina B4 desempenha ação de co-fermento na fermentação láctica.

e) Vitaminas B6 e B12 são outras componentes do Complexo B presentes regularmente no leite, em quantidades que exercem um papel fisiológico importante.

f) Vitamina C: o leite constitui a fonte mais rica de vitaminas C de origem animal, encontra-se nele uma proporção de 10 a 20 mg por litro. As necessidades humanas são de 50 a 70 mg por dia.

g) Vitamina D: o leite, de um modo geral, não é muito rico em vitamina D, pois contém apenas 1 a 2 microgramas por litro, considerando-se que as necessidades humanas são de 10 microgramas. A irradiação do leite pelos raios ultravioletas aumenta extraordinariamente o seu teor de vitaminas D, até 1000 a 2000 vezes.

h) Vitamina E: se encontra associada à gordura do leite, mas em quantidade insuficiente para atender as necessidades humanas de 1 grama diariamente.

i) Vitamina K: tem sido encontrada em quantidades variáveis, mas é comum estar presente no leite.

3.2 Leites Fermentados e Iogurte

Os leites fermentados podem ser definidos como preparados lácteos em que o leite de diferentes espécies (vaca, ovelha, cabra e, em alguns casos, búfala e égua) sofre um processo fermentativo que modifica suas propriedades sensoriais. O objetivo fundamental da elaboração desses alimentos era, inicialmente, a conservação do leite e de seu valor nutritivo, mas hoje essa finalidade passou a um segundo plano e busca-se, principalmente, ampliar a gama de produtos lácteos (ORDOÑEZ, 2005).

A origem dos leites fermentados remonta à Antiguidade, mas não é difícil imaginar como as tribos nômades adquiriram a arte de conservar o leite que produziam mediante o armazenamento em odres e recipientes de cerâmica ou de pele de animais, onde o leite fermentava graças à flora láctica que chegava a ela acidentalmente após a ordenha. Logo observaram que o leite transformava-se em um produto apetecível cuja vida útil era mais prolongada do que a da matéria-prima (ORDOÑEZ, 2005).

Os leites fermentados com bactérias lácticas termófilas, em particular o iogurte, dominam o mercado mundial. Os micro-organismos responsáveis são cepas de *Streptococcus thermophilus* e de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Nesse caso, o leite é fermentado a uma temperatura de 42 a 43°C. Devido aos micro-organismos presentes, o sabor é peculiar e a acidez pode ser considerável, chegando a valores de pH de 3,8 a 4,0. Os principais componentes do aroma e do sabor são aldeídos e cetonas, sendo o acetaldeído e o diacetil os mais destacados (ORDOÑEZ, 2005).

De acordo com a Resolução nº 5 de 13 de Novembro de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por iogurte, o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais podem acompanhar, de forma complementar outras bactérias ácido-lácticas, que por sua atividade contribuem para a determinação final do produto.

A maioria dos iogurtes com frutas ou outros ingredientes contem espessantes para que a consistência seja adequada. Esses iogurtes podem ser acrescidos de

ingredientes naturais como frutas e hortaliças (frescas, congeladas, em conserva, liofilizadas ou em pó), purê de frutas, polpa de frutas, compota, doces em pasta, confeitos, xaropes, sucos, mel, chocolate, cacau, frutos secos, coco, café, especiarias e outros ingredientes naturais. Na prática, as frutas utilizadas são muito variadas e refletem os gostos dos consumidores desde os clássicos iogurtes de morango e de banana até os mais exóticos de maçã com caramelo, frutas silvestres, etc. (ORDOÑEZ, 2005).

Atualmente, são comercializados iogurtes com diferentes texturas: o de consistência firme, o batido e o líquido. As primeiras fases de produção são comuns. O extrato seco do leite (desnatado ou não) é enriquecido e pasteurizado, e inocula-se o cultivo iniciador. A partir deste ponto estabelecem-se as diferenças. A matéria prima para obter iogurte de consistência firme é adicionada, incubada e finalmente refrigerada antes de sua distribuição e venda. Diferentemente do anterior, para obter iogurtes batido e líquido, incuba-se o leite enriquecido e inoculado em grandes fermentadores. Esses dois tipos de iogurte diferenciam-se apenas no grau de ruptura do gel láctico formado durante a incubação. O batido é bombeado a um trocador de calor para esfriar, enquanto o líquido é submetido a um processo mais intenso (pode ser homogeneizado) antes de ser resfriado. Após o resfriamento, são acrescentados os demais ingredientes (fruta, cacau, baunilha, corantes, etc.). Finalmente procede-se ao acondicionamento, armazenamento em refrigeração e distribuição (ORDOÑEZ, 2005).

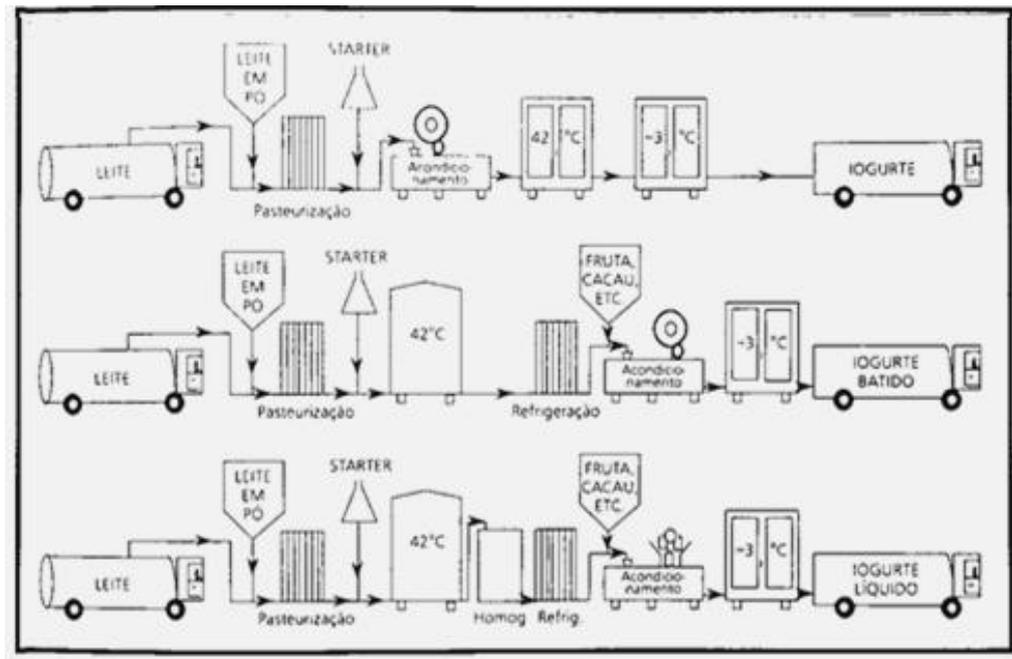


Figura 1: Representação esquemática da fabricação de iogurte de consistência firme, iogurte batido e iogurte líquido.

Fonte: Ordoñez, 2005.

Basicamente, a fabricação desses produtos compreende quatro fases: tratamentos prévios do leite, incubação, resfriamento e acondicionamento (ORDOÑEZ, 2005).

Os cultivos liofilizados são mais fáceis de usar e tecnicamente são superiores porque permitem a mistura a seco dos dois componentes, o que possibilita um controle muito exato das propriedades finais do iogurte (Traduzido de VARNAM, 1995).

Streptococcus thermophilus era, na década de 1980, conhecido como *St. salivarius* subsp. *thermophilus*. Trata-se de formas cocáceas de menos de 1µm de diâmetro que formam cadeias. São Gram positivos, homofermentadores, microaerófilos, produzem L(+)-lactato, acetaldeído e diacetil a partir da lactose no leite, e algumas cepas produzem exopolissacarídeos. Não crescem a 15°C, mas a maior parte das cepas pode fazê-lo a 50°C. Sua temperatura ótima de crescimento é de 37°C. Requerem vitaminas do grupo B e alguns aminoácidos como estimulantes de crescimento (ORDOÑEZ, 2005).

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus*. Essa bactéria tem forma bacilar, de 0,5 a 0,8 x 2 a 9 µm; aparece em cadeias curtas ou de forma individualizada. Produz

D(+)lactato e acetaldeído a partir da lactose no leite, diferentemente das outras subspécies, *delbrueckii* e *lactis*, que só produzem lactato. Algumas cepas produzem exopolissacarídeos. Crescem muito devagar abaixo de 10°C, sendo que a maioria das cepas pode crescer entre 50 a 55°C (ORDOÑEZ, 2005).

Embora há algum tempo diversas bactérias lácticas tenham sido testadas para a fabricação de iogurte, logo se restringiram a duas: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Estas duas bactérias crescem simbioticamente. O resultado do crescimento conjunto é que se acelera o metabolismo e consegue-se a mesma concentração de ácido láctico e de outros metabólitos em menos tempo do que se crescessem separadas. Desse modo, o tempo de incubação necessário para obter iogurte reduz-se a cerca de 4 horas a 42°C (ORDOÑEZ, 2005).

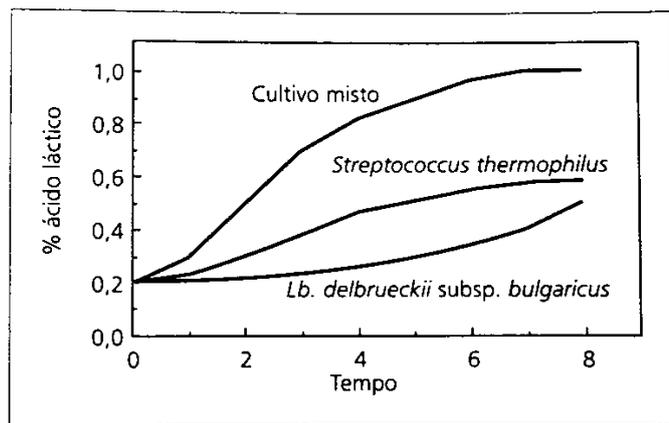


Figura 2: Crescimento simbiótico de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbureckii* subsp. *bulgaricus*.

Fonte: Ordoñez, 2005.

O iogurte, que é um produto consistente, e o iogurte para beber, que é um produto líquido, são leites fermentados elaborados mediante a adição de um cultivo de iogurte ao leite pasteurizado, ocasionalmente homogeneizado, e normalizado no conteúdo de gordura, ou o leite fresco desnatado, que pode conter produtos estabilizadores. Para incrementar a proporção natural de extrato seco se concentra o leite por evaporação ou se acrescenta leite desnatado em pó ou leite concentrado por ultrafiltração. Iogurte suplementado é o iogurte que foi adicionado de substâncias

saborizantes; iogurte para beber suplementado é o iogurte para beber que foi acrescentado substâncias saborizantes. (SPREER, 1991).

A denominação de todas as variedades de iogurte deve especificar se se trata de iogurte ou de iogurte suplementado, o tipo de leite com que se elaborou o produto (normalizado a um determinado conteúdo de gordura ou desnatado) e a consistência do mesmo, é dizer se trata de um iogurte batido, para beber ou consistente (SPREER, 1991).

As típicas características de consistência se determinam da seguinte maneira: a) iogurte consistente: Gel consistente e solidificado no envase que habitualmente se extrai do envase ou se consome com ajuda de uma colher. B) iogurte batido: Gel que depois de coalhado foi picado cuidadosamente, resfriado e envasado, e que já no envase se incrementa sua viscosidade, o que faz que possa apresentar novamente uma consistência quase firme. C) iogurte para beber: Como o iogurte batido, só que antes do envase se transforma por homogeneização em um líquido que se pode consumir em forma de bebida. No caso dos iogurtes suplementados deve-se indicar adicionalmente o tipo de complemento acrescentado (SPREER, 1991).

O iogurte tem proteínas, fósforo, vitaminas e gordura muito digeríveis. A acidificação transforma todos estes componentes no sentido de facilitar sua digestão. Muitos nutricionistas opinam que o iogurte é mais digestível que o leite doce, mas isto não está comprovado. O que é certo, é que muitas pessoas que não toleram leite podem tomar iogurte sem problemas de nenhum tipo (por exemplo, em casos de gastrite). O iogurte tem a propriedade de regular nossas funções digestivas; suas bactérias limpam o intestino evitando a prisão de ventre. Também é um alimento que estimula o metabolismo, tranquiliza os nervos e combate a insônia, a hipertensão e alergias (SCHMIDT, 1990).

Atualmente, muitas mulheres utilizam o iogurte como creme facial e provavelmente seja muito mais eficiente do que muitos produtos químicos. Um iogurte de nata, por exemplo, fornece a uma pele seca gorduras muito absorvíveis e grande quantidade de vitaminas. Uma máscara facial preparada a base de iogurte de leite desnatado batido com clara de ovo, cuida e melhora a pele oleosa. O iogurte também alivia as queimaduras de sol: se põe um pouco na região queimada da pele

e após meia hora se tira com água. É um remédio simples que alivia a dor e acelera a cura (SCHMIDT, 1990).

3.3 Canela em Pó

Quando Vasco da Gama descobriu as Índias encontrou também o caminho da canela. Em 1505, ao tomarem Ceilão, os portugueses impuseram aos chefes nativos a entrega de todas as cascas de caneleira, que valiam ouro! Quando necessário, recorriam à crueldade para obtê-las. Ceilão passou, depois, para o domínio holandês. Os ingleses sucederam aos holandeses e a canela se tornou monopólio da Companhia das Índias. Logo em seguida baixou o preço da canela-do-ceilão pela concorrência da canela-de-cássia. Hoje ambas são cultivadas no Brasil. A parte utilizada é a casca da árvore, cortada em tiras e posta a secar (JUNQUEIRA, 1980).

Há dois tipos de canela, ambos cultivados no Brasil. A canela-verdadeira (*Cinnamomum zeylanicum*), também conhecida como canela-do-ceilão, é natural do Sri Lanka (o antigo Ceilão), mais adocicada e suave. Já a canela-de-cássia (*Cinnamomum cassia*), ou canela-da-china, possui sabor mais picante. Originária da antiga Birmânia, é utilizada na China desde 2500 a.C. A especiaria é obtida de uma árvore da família do louro. A casca é retirada do tronco na época das chuvas, quando a seiva é mais abundante, e depois é seca e enrolada manualmente em formato de canudo – aquilo que é conhecido como canela em rama ou em pau. Os resíduos e as cascas quebradas se transformam em canela em pó (CANELA, 2005).

Na prática é difícil distinguir as duas canelas. A canela verdadeira (ou canela-do-ceilão) é mais clara e de sabor mais suave. São vendidas em bastão (canela em pau), que é uma tirinha de casca, geralmente seis ou mais em um saquinho plástico. A canela moída, em pó, é encontrada em latinhas, em vidros ou em saquinhos plásticos. A canela em pó é tempero de muitos pratos da cozinha oriental, além de ser indispensável para os peixes com canela especialidade italiana, de Veneza. Canela com açúcar é cobertura de muitas sobremesas, como: bananas fritas ou assadas, maçãs assadas, bolos e pães (JUNQUEIRA, 1980).

Sara Costa (2012), observou em seu estudo que o óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) teve ação antibacteriana significativa frente a sorogrupos patogênicos da *Escherichia coli*, com a realização do método de difusão de discos. Outros estudos também mostraram a capacidade da canela de inibir o crescimento de fungos (LIMA et al., 2006) e de bactérias (MATAN et al., 2006).

Quanto a *E. coli*, os óleos de cravo da Índia, capim cidreira e canela foram capazes de zerar a contagem ao final de 24 horas de experimentação, caracterizando assim o efeito também bactericida destes óleos (SILVA, USHIMARU, BARBOSA, CUNHA E JUNIOR, 2009).

3.4 Café Solúvel e Chocolate em Pó

Em muitos mercados estrangeiros, particularmente aonde o Inglês é a língua oficial, outros estilos de café italiano como *cappuccino* e *caffè latte* que se tornaram populares. São feitos a base de café expresso, geralmente combinado com leite vaporizado e *chantilly* (MORRIS, 2007).

O café solúvel, ou instantâneo, é o extrato seco obtido pela desidratação de uma infusão de café obtida em extratores especiais, por meio da passagem de água superaquecida a 140-160° C, sob pressão (variável de 10 a 42 kgf/cm², com média de 21 kgf/cm²), através de uma carga de café torrado e moído, com granulometria adequada. Os extratores formam uma bateria de cinco a oito colunas interligadas, de forma que a água passe pela carga de café na primeira coluna e forme um extrato que passa para a seguinte e sucessivamente até a última. Sua passagem sucessiva pelas colunas leva à obtenção, à saída da última coluna, de um extrato com concentração de 25 a 35% de sólidos solúveis, como um xarope ou licor. O tempo do processo começa quando a água é injetada na primeira coluna e termina quando nela o café fica esgotado, a borra residual é retirada e a coluna é recarregada com pó de café fresco, passando a ser a última coluna extratora. A passagem da água e do extrato entre as colunas é feita por intermédio de um sistema de tubulação com muitos registros que permitem a troca de fluxos, reversões, enfim, todas as operações necessárias para o funcionamento como uma bateria (FILHO, 2005).

O extrato final é enviado para os secadores por atomização, ou para congeladores onde é resfriado à temperatura de -40°C e depois encaminhado às câmaras de liofilização, onde sofre desidratação sob baixa temperatura e pressão (coluna de mercúrio de $4\mu\text{m}$), condições em que a água da infusão congelada é eliminada por sublimação e resta o pó com traços de umidade. O material desidratado é um pó muito higroscópico que se solubiliza imediatamente em água (de preferência quente). A concentração da infusão obtida com o pó solúvel e sua composição dependem da quantidade de pó adicionado à água (FILHO, 2005).

O cacau e o chocolate contêm substâncias como os polifenóis e os flavonóides, que são compostos químicos com propriedades antioxidantes. Os antioxidantes, de modo geral, promovem vários efeitos benéficos no sistema cardiovascular (PIMENTEL, 2007). Sabe-se que o chá e o café contêm um estimulante, o alcaloide cafeína. O que não se sabe com certeza é se o cacau contém uma substância similar chamada teobromina; o chocolate também contém este mesmo alcaloide (CAKEBREAD, 1981).

O teor de cafeína varia nos grãos de acordo com a espécie. Os cafés da espécie arábica geralmente encerram 1% e os das espécies robusta, 2%. Ocorre nos grãos de café (0,9-2,0%), nas folhas de chá (2,5-3,6%), de mate (0,3-1,6%), no cacau (0,05-0,36%), na pasta de guaraná (2,8-4,7%) e em nozes de cola (nozes secas – 0,3-1,6%). No chocolate, ocorre conjuntamente com a teobromina. Uma xícara de café de aproximadamente 150 mL de infusão contém de 100 a 200 mg de cafeína, massa variável de acordo com a quantidade de pó de café usado para fazer a infusão e com a forma como é preparada. Sua estrutura química é relacionada com a da teobromina, como se depreende de suas composições (FILHO, 2005).

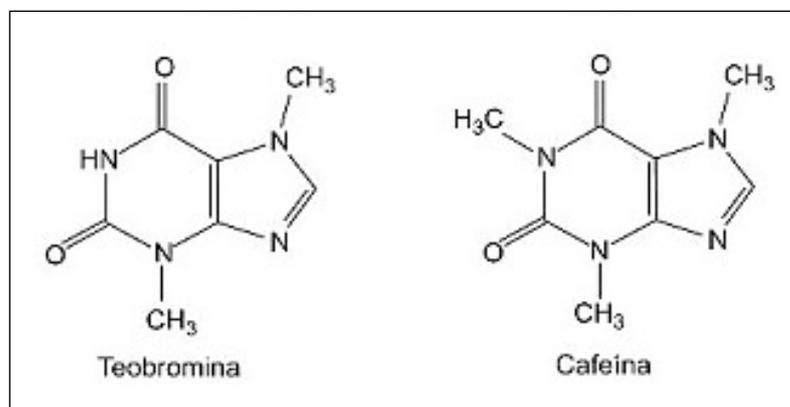


Figura 3: Estrutura Química da Teobromina e Cafeína.

Fonte: Lima, 2010.

Dentre as diversas substâncias presentes na composição química do café, além dos nutrientes, destacam-se a cafeína, os diterpenos cafestol e *kahweole* os ácidos clorogênicos, o que faz do café uma importante fonte dietética destes compostos. A cafeína e os diterpenos cafestol e *kahweol* encontrados no café são compostos relacionados com hipertensão arterial sistêmica, inflamação endotelial, infarto agudo do miocárdio, doença arterial coronariana, arritmias cardíacas, acidente vascular cerebral e dislipidemias. A cafeína é a substância do café mais estreitamente relacionada com a Pressão Arterial. Os diterpenos cafestol e *kahweol*, por sua vez, apresentam efeitos potencialmente hiperlipemiantes, especialmente sobre o colesterol plasmático (LIMA, SANT'ANA, ATAÍDE, OMENA, MENEZES e VASCONCELOS, 2010).

A cafeína alivia dores de cabeça causadas por pressão sanguínea alta e fadiga, aumenta o fluxo urinário, é leve estimulante do coração e rins, estimula muitas funções do corpo humano sem efeito depressivo posterior, como ocorre com outros alcaloides (SIVETZ e FOOTE, 1963).

Quanto a cafeína e a teobromina, alguns autores admitem que atuam nos centros nervosos, favorecem as faculdades mentais, diminuem a sensação do cansaço, estimulam os sistemas circulatório e respiratório, favorecem a circulação do sangue, aumentam a diurese, mas induzem à insônia. O café tem atividade antioxidante, maior do que o chá verde, atividade que não se reduz com a descafeinização. Ela decorre da ocorrência de antioxidantes do tipo polifenóis, dos quais o principal representante é o ácido clorogênico, em teor de 5 a 7% nos cafés de espécie arábica e de 7 a 10% nos da espécie robusta (FILHO, 2005).

Denominam-se plantas estimulantes as que contêm ou das quais se obtêm produtos que acusam presença de alcaloides em sua composição. Cacau, café, chá, guaraná e erva-mate estão nessa categoria, mas cacau e café constituem-se como matéria prima de alto valor econômico, graças à sua importância econômica internacional. Cacau e café encerram cafeína em sua composição, alcaloide cuja ação sobre o organismo é polêmica, pois para alguns é prejudicial e para outros possui propriedades terapêuticas. Enquanto se discute muito o efeito das infusões de café, para alguns, estimulante, e para outros, prejudicial, o chocolate é propalado em revistas populares como remédio. Ele diminui a hipertensão e acumula ação

favorável sobre a saúde por efeito antioxidante e pelo fato de ajudar a processar alimentos gordurosos, ele próprio um alimento rico em lipídeos (LIMA, 2010).

Nos seus primórdios, de acordo com a história, o cacau era usado como bebida, e assim foi conhecido pelos descobridores das Américas; o *cacauatl* era uma bebida sem açúcar, tomada fria. Os espanhóis adicionaram-lhe leite e açúcar e passaram a tomá-la quente. Somente muito mais tarde teve origem o chocolate, apreciado alimento energético. A palavra *cacauatl* sofreu modificações até chegar a chocolate, que modernamente se refere ao produto industrializado, com aroma e sabor típicos do produto (LIMA, 2010).

Consumido sob a forma de bebida ou como alimento sólido, o chocolate é obtido do cacau, fruto do cacauzeiro, planta nativa das Américas Central e do Sul (região do Alto Amazonas) que frutifica entre 20° de latitude Norte e 20° de latitude sul. Há diferença entre pó de cacau (cacau em pó), chocolate em pó, bebida chocolate e chocolate sólido sob diferentes moldes. O primeiro é o cacau após a extração da manteiga e pulverizado; o chocolate em pó é o cacau pulverizado misturado com manteiga e outros ingredientes secos, submetido a um processamento. A bebida chocolate é o chocolate em pó cozido com água ou leite, mais açúcar e outros ingredientes. Chocolate em pó é o cacau pulverizado com 17 a 22% de gordura, alimento de valor energético superior às infusões de chá e de café. Além da energia, a manteiga contribui com ácidos graxos essenciais, como o linolênico (2%), e é transportadora de fosfolipídeos e de vitaminas lipossolúveis. Cada 100 g de chocolate em pó contém cerca de 50 UI de vitamina A (precursor B-caroteno), 0,1 mg de tiamina (vitamina B₁), 0,28 mg de riboflavina (vitamina B₂) e 0,78 mg de ácido nicotínico (vitamina B₅). No cacau a teobromina ocorre conjuntamente com a cafeína; normalmente, não se separam as duas substâncias e o teor delas é citado em conjunto. Teobromina e cafeína são encontradas no chocolate, com predominância da primeira; o teor de cafeína varia de 0,05% a 0,36%. Quando metilada, a teobromina se transforma em cafeína (FILHO, 2005).

3.5 Análise Sensorial

A aparência, a textura e sabor estimulam os sentidos e provocam vários graus de reações de desejo ou rejeição. Então, por um processo complexo, o consumidor escolhe um alimento pelo seu nível de qualidade sensorial. Além disto, uma correta avaliação sensorial é essencial para fixar bases no mercado e melhorar a qualidade ao relacionar certos defeitos às condições de fabricação que podem ser melhoradas (DAMÁSIO E VERRUMA-BERNARDI, 1999).

Análise Sensorial é uma disciplina científica usada para medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidos pelos órgãos da visão, olfação, gustação, tato e audição. No Brasil, a Análise Sensorial começou com a necessidade de classificar a qualidade do café bebida e o método de equipe de provadores ou degustadores foi usado pela primeira vez em 1994, no Laboratório de Degustação da Seção de Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas (MONTEIRO, 1984).

A Análise Sensorial é um campo muito importante na indústria de alimentos, pois contribui para a determinação da qualidade de um produto novo, estuda a determinação dos sabores agradáveis dos alimentos e bebidas, e é feita através dos órgãos do sentido, principalmente do gosto, olfato e tato quando um alimento é ingerido. A análise sensorial é feita para a avaliação e seleção da matéria prima, estudar efeito de processos, avaliação de qualidade, estudar estabilidade no armazenamento, correlacionar análise física e química, estudar a percepção humana em face dos atributos dos alimentos e determinar a reação do consumidor (MONTEIRO, 1984).

Os métodos sensoriais são baseados nas respostas aos estímulos que é realizada através dos órgãos dos sentidos como o gosto, olfato e tato quando se ingere um alimento. O método da Escala Hedônica se trata de uma escala altamente subjetiva, e a comparação entre ela e a escala de valores é difícil. A vantagem da escala hedônica comparada com a numérica é que os termos hedônicos constituem uma definição de cada ponto da escala. São úteis para provadores não treinados ou para aqueles que não têm experiência do uso das escalas (MONTEIRO, 1984).

A palavra “hedônica” refere-se aos estados psicológicos conscientes agradáveis e desagradáveis. Na escala hedônica as respostas afetivas, isto é, estados

psicológicos de gosto ou desgosto são medidas por uma escala de pontos. Os termos ou palavras escolhidas para a escala são de muita importância, pois, além de dar ideia de ordem sucessiva dos intervalos da escala, devem expressar bem claro o significado da resposta do contínuo. O êxito da aplicação do método depende, não somente dos provadores, mas também do planejamento do teste e do procedimento na amostragem. É possível se apresentarem até 3 ou 4 amostras numa mesma sessão, porém, deve-se prová-las independentemente. Esta escala é útil para medir aceitação do consumidor, mas não para mudanças quantitativas em alimentos. Aos termos hedônicos são atribuídos valores de 1 a 9, procedendo-se a análise estatística para a qual são calculadas: médias, desvio padrão, erro e teste de significância (MONTEIRO, 1984).

Os métodos descritivos, tais como Perfil de Sabor, Perfil de Textura e Análise Descritiva Quantitativa são de grande utilidade na solução de diversos problemas associados ao controle de qualidade, estudos de vida de prateleira, desenvolvimento de novos produtos ou a interpretação da preferência dos consumidores (DAMÁSIO & VERRUMA-BERNARDI, 1999).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria Prima

Para a produção de iogurte de *cappuccino*, foi utilizado leite desnatado UHT (do inglês, Ultra Alta Temperatura) da marca Frimesa (validade 19/02/2014, lote 23/10 05:10), açúcar refinado especial da marca Caravelas (validade 04/11/2014 e lote 1311041913 03) perfazendo 8% da quantidade total de leite utilizado. No presente estudo foi utilizada cultura láctica mista nas proporções de 2:1 contendo os microorganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, respectivamente, da marca Danisco YO-mixtm yogur cultures – fermentos lácteos concentrados liofilizados para inoculação direta no leite (validade 15/03/14).

Para a produção do *cappuccino* adicionado utilizou-se café solúvel em pó extraforte em refil de 50g da marca 3 Corações (validade: 17/08/2014 e lote 06:17 MB L03/12), açúcar refinado, água destilada, Chocolate em Pó Solúvel Dois Frades da marca Nestlé (validade: 01/03/2014 e lote 01:33 31501216) e Canela-da-China em pó da marca Kitano (validade: 28/02/15 e lote F3L-B3HS).

4.2 Desenvolvimento do Produto

O produto foi desenvolvido nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. As formulações foram elaboradas de acordo com planejamento prévio e testes, visando o conhecimento das quantidades ideais dos ingredientes para uma melhor aceitabilidade sensorial. A quantidade de amostra utilizada por provador foi de 30 mL (quantidade suficiente para preencher meio copo de café de 50 mL), sendo necessário produzir 6,5 litros de iogurte de cada amostra, para poder suprir a quantidade necessária para análises físico-químicas e microbiológicas, bem como a análise sensorial.

4.2.1 Processamento do *Cappuccino*

Foram produzidas três diferentes misturas para *Cappuccino*, bem como ingredientes das formulações do iogurte, todas na quantidade de 2L, valor este suficiente para o preparo das amostras de iogurte. Consideremos Tratamento 1, Tratamento 2 e Tratamento 3, conforme descreve o quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Diferença entre os Tratamentos 1, 2 e 3 de iogurte de *Cappuccino*.

Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
A mistura para <i>cappuccino</i> adicionada ao iogurte é composta por água, açúcar e café solúvel.	A mistura para <i>cappuccino</i> adicionada ao iogurte é composta por água, açúcar, café solúvel e chocolate em pó solúvel.	A mistura para <i>cappuccino</i> adicionada ao iogurte é composta por água, açúcar, café solúvel, chocolate em pó solúvel e canela-da-China em pó.

Cappuccino utilizado no Tratamento 1:

Para o Tratamento 1 foram utilizados café solúvel, água destilada e açúcar refinado. Os ingredientes foram adicionados em uma batedeira e batidos em velocidade alta, por 15 minutos, até formar uma espuma consistente. Esta espuma foi armazenada em *freezer* até o momento de sua utilização. A melhor concentração de mix para *cappuccino* para o iogurte de *Cappuccino* 1 é de 21%. Portanto, para produzir a quantidade de 6 litros de iogurte foram necessários 1260 mL de mix para *cappuccino*. Para tal, utilizou-se 425g de açúcar refinado, 50g de café solúvel e 250 ml de água destilada em temperatura próxima da ebulição (ao começar a ebulição, cessa o aquecimento e utiliza a água).

Cappuccino utilizado no Tratamento 2:

Para o Tratamento 2 foram utilizados café solúvel, água destilada, açúcar refinado e chocolate em pó. Os ingredientes foram adicionados em uma batedeira e batidos em velocidade alta, por 15 minutos, formando uma espuma consistente. Esta

espuma foi armazenada em *freezer* até o momento de sua utilização. A melhor concentração de mix para *cappuccino* para o iogurte de *Cappuccino 2* é de 28%. Portanto, para produzir a quantidade de 6 litros de iogurte foram necessários 1680 mL de mix para *cappuccino*. Para tal, utilizou-se 425g de açúcar refinado, 50g de café solúvel, 30g de chocolate em pó e 250 ml de água destilada em temperatura próxima da ebulição (ao começar a ebulição, cessa o aquecimento e utiliza a água).

Cappuccino utilizado no Tratamento 3:

Para o Tratamento 3 foram utilizados café solúvel, água destilada, açúcar refinado, chocolate em pó e canela em pó (canela-da-China). Os ingredientes foram adicionados em uma batedeira e batidos em velocidade alta, por 15 minutos, formando uma espuma consistente. Esta espuma foi armazenada em *freezer* até o momento de sua utilização. A melhor concentração de mix para *cappuccino* para o iogurte de *Cappuccino 3* é de 28%. Portanto, para produzir a quantidade de 6 litros de iogurte foram necessários 1680 mL de mix para *cappuccino*. Para tal, utilizou-se 425g de açúcar refinado, 50g de café solúvel, 30g de chocolate em pó, 20g de canela-da-China em pó e 250 ml de água destilada em temperatura próxima da ebulição (ao começar a ebulição, cessa o aquecimento e utiliza a água).

Fluxograma da Produção do *Mix de Cappuccino*.

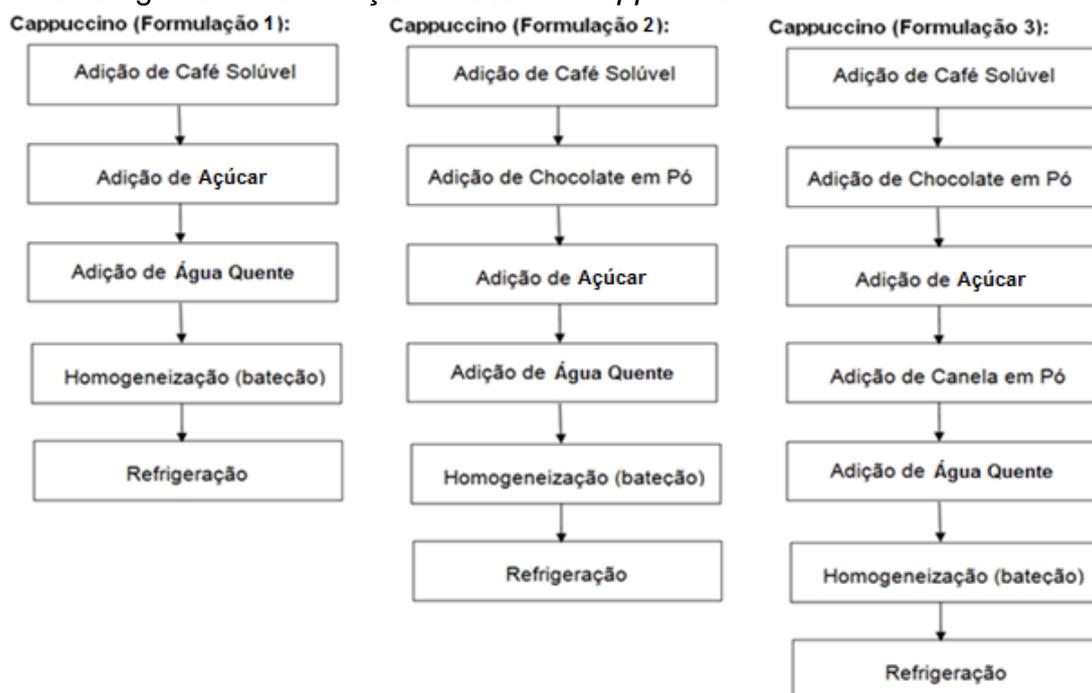


Figura 4: Fluxograma do *Mix de Cappuccino*.

Fonte: Autoria própria.

4.2.2 Processamento do iogurte

Utilizou-se leite desnatado UHT, adicionado de 8% de açúcar refinado, que fora aquecido em banho termostático, até atingir a temperatura de 43°C. Após alcançar a temperatura, inoculou-se a cultura *starter* previamente citada. Incubou-se até formação de coágulo firme e atingir a acidez ideal (65° Dornic) segundo a legislação vigente (BRASIL, 2000). Após, levou-se o iogurte à refrigeração a 7°C em câmara fria.

4.2.3 Fluxograma da produção do iogurte de *Cappuccino*

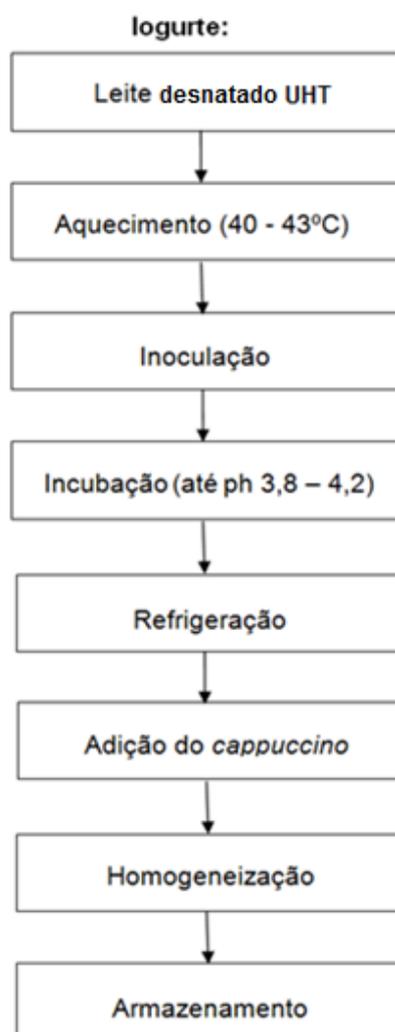


Figura 5: Fluxograma de Produção do iogurte sabor *Cappuccino*.

Fonte: Autoria própria.

Para a produção do iogurte foram necessários 20L de leite desnatado UHT com 1600g de açúcar refinado. Para cada formulação de *cappuccino* seguiu-se a mesma forma de produção, com os ingredientes correspondentes, já citados no item 4.2.1.

4.3 Avaliação da qualidade do iogurte

4.3.1 Análises Microbiológicas de Qualidade

O produto passou por análises microbiológicas para se verificar sua qualidade e, também, com o objetivo de verificar a interação dos novos componentes, em especial quanto à relação da canela em pó e a sobrevivência dos micro-organismos lácteos ao longo da vida de prateleira do produto. Com o objetivo de verificar a sanidade do produto elaborado, uma amostra de cada Tratamento (iogurte de *Cappuccino 1*, iogurte de *Cappuccino 2* e iogurte de *Cappuccino 3*, respectivamente) e uma amostra do iogurte natural foi encaminhada ao Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico - Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR, Campus Medianeira - PR. Foram realizadas análises microbiológicas conforme especificado na Instrução Normativa nº 5 de 13 de novembro de 2000 (Coliformes 35°, coliformes 45°, e bolores e leveduras), em triplicata.

4.3.2 Análise da Composição Centesimal

Uma amostra de cada tratamento (Tratamento 1, 2 e 3) foi encaminhada ao Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico - Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR, Campus Medianeira – PR, para realização de análises de gordura, proteína, sódio e cálcio.

Para a determinação de frações lipídicas nas amostras de logurte de *Cappuccino*, foi utilizado o método de Gerber, que baseia-se na propriedade que o ácido sulfúrico possui para dissolver a caseína do leite, sem atacar a matéria gorda, quando em concentração determinada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

O conteúdo proteico das amostras de logurte de *Cappuccino* foi determinado pelo método Kjeldahl, que se fundamenta na determinação de nitrogênio orgânico total considerando que as proteínas alimentares apresentam em média 16% de nitrogênio. O método consiste em digestões ácidas e básicas onde o nitrogênio é transformado em sal e amônia. Em seguida, a amostra é destilada e com indicador adequado as quantidades de nitrogênio presentes são quantificadas por titulação. O conteúdo de Nitrogênio é convertido em proteína empregando um fator de conversão 6,38 para o leite e 6,25 para as demais amostras (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

As concentrações de cálcio das amostras foram determinadas utilizando o método de determinação de cálcio por volumetria com EDTA. O método refere-se à determinação de cálcio em presença de magnésio. Baseia-se na mineralização da amostra e determinação de cálcio por titulação complexométrica com EDTA (sal dissódico de ácido etilenodiamino tetracético), usando uma mistura de ácido calconcarboxílico, alaranjado de metila e cloreto de sódio, como indicador (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A concentração de sódio foi determinada utilizando espectrometria de absorção atômica. Este método envolve a medida da absorção da intensidade da radiação eletromagnética, proveniente de uma fonte de radiação primária, por átomos gasosos no estado fundamental. Utiliza-se esse fenômeno para a quantificação de elementos (metais, semi-metais e alguns não metais) em uma ampla variedade de amostras, tais como materiais biológicos, ambientais, alimentos, geológicos, etc. (KRUG, NÓBREGA, OLIVEIRA, 2004).

4.3.3 Análises Físico-químicas

Foram realizadas análises de determinação do pH e determinação da acidez em graus Dornic, de acordo com a metodologia proposta por: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos”, edição IV, 2005.

4.3.3.1 pH

Para a determinação do pH utilizou-se o processo eletrométrico – processo em que empregam-se aparelhos que são potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH, conforme INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005).

4.3.3.2 Determinação da Acidez em Graus Dornic

Para a determinação da acidez em Graus Dornic foi utilizado uma pipeta volumétrica de 10 mL, béqueres de 50 mL, bureta de 25 mL e as soluções de hidróxido de sódio N/9 e fenolftaleína a 1%, conforme INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005).

4.3.4 Contagem de Bactérias Ácido Lácticas Totais

Para a contagem de bactérias ácido lácticas, amostras do iogurte natural e dos três diferentes iogurtes de *cappuccino* foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico - Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR, que realizou as análises seguindo o método de contagem em placas, segundo “Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos”, de Neusely,

2010. As análises foram feitas a cada semana, por 28 dias, utilizando-se o meio de cultura MRS, sendo a primeira delas no dia 1 (dia em que for produzido o iogurte), e as subsequentes no dia 7, no dia 14, no dia 21 e, por último, no dia 28.

Para o procedimento deste método, inicia-se com o preparo da amostra e diluições seriadas até 10^{-3} , sendo que o diluente deve ser Água Peptonada 0,1%. A diluição é feita com 25g de amostra e 225mL de diluente. Realiza-se a inoculação de 1mL de cada diluição em placas de petri estéreis e vazias adicionando, em seguida, o meio de cultura adequado. Incuba-se as placas invertidas. Seleciona-se as placas com crescimento de 25 a 250 colônias e realiza-se a contagem. Faz-se coloração de gram e catalase com, no mínimo, cinco colônias. Se a coloração resultar em Gram positivo e catalase negativa são consideradas confirmadas como bactérias lácticas. (SILVA, 2010) Foram realizados testes de confirmação bioquímica (coloração de Gram) conforme Silva (2010).

4.3.5 Análise Sensorial

Para a avaliação sensorial houve a colaboração de 126 julgadores voluntários, não treinados, que frequentam a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira, nos períodos vespertino e noturno, dentre estes alunos, professores e visitantes. As amostras foram servidas em temperatura de refrigeração (7°C), que é a mais adequada para o consumo de iogurte. As amostras foram codificadas com números aleatórios, apresentadas em copos de café de 50 mL de cor branca. A amostra 147 era de iogurte de *cappuccino* contendo apenas café, a amostra 386 era de iogurte de *cappuccino* contendo café e chocolate e a amostra 510 era de iogurte de *cappuccino* contendo café, chocolate em pó e canela-da-China em pó.

Para avaliar a aceitação, utilizou-se o Teste de Escala Hedônica estruturada mista de nove pontos (1 – desgostei extremamente, 5 – não gostei nem desgostei e 9 – gostei extremamente), segundo Instituto Adolfo Lutz, (2008). As características avaliadas neste teste foram a aparência, cor, aroma de café, sabor de café, sabor de chocolate, doçura, consistência e impressão global. Por não haver iogurtes de sabor

similar, foi utilizada a distribuição monádica, em quantidade de 30 mL, considerada o suficiente para degustar e avaliar todos os atributos. Verificou-se a aceitabilidade de acordo com a nota obtida na avaliação sensorial para cada tratamento e média. Os dados coletados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e comparação de média de pares de amostras pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Também foi realizada uma pesquisa de mercado sobre o consumo de iogurte e de café cappuccino, em que o julgador deveria marcar sua frequência de consumo de iogurte, de café *cappuccino* e seu conhecimento sobre as propriedades funcionais do iogurte, e o teste de intenção de compra, avaliando-se a intenção de compra do julgador com uma escala de 5 pontos (1- certamente não compraria a 5- certamente compraria), segundo Instituto Adolfo Lutz, capítulo 6, 2008. A avaliação sensorial foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (L24B), na UTFPR – Câmpus Medianeira. O modelo da Ficha da Análise Sensorial encontra-se no Apêndice A. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido encontra-se no Apêndice B.

4.3.6 Procedimentos Éticos

O projeto de conclusão de curso foi encaminhado através da Plataforma Brasil, ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR e aprovado mediante o parecer de número 449.941, na data de sete de novembro de 2013, uma vez que envolveu a aplicação de avaliação sensorial.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise Microbiológica de Qualidade

De acordo com o Regulamento Técnico para iogurte, os limites aceitáveis das análises microbiológicas de qualidade devem estar de acordo com a figura 6 a seguir:

Micro-organismo	Critério de Aceitação	Categoria	Norma
Coliformes/g(30°C)	n=5 c=2 m=10 M=100	4	FIL73 A:1985
Coliformes/g(45°C)	n=5 c=2 m<3 M=10	4	APHA 1992 c.24(1)
Bolores e leveduras/g	n=5 c=2 M=200	2	FIL94 B:1990

Figura 6: Limites Aceitáveis em iogurtes para Coliformes/g a 30°C, Coliformes/g a 45°C e Bolores e Leveduras/g.

Fonte: BRASIL, 2000.

Quadro 3: Resultados das Médias das Análises Microbiológicas das amostras de iogurte de *Cappuccino* para Coliformes/g a 30°C, Coliformes/g a 45°C e Bolores e Leveduras/g.

Análise Microbiológica	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Coliformes/g 30°C	NMP/g = 0,92	NMP/g > 100	NMP/g < 0,3
Coliformes/g 45 °C	NMP/g < 0,3	NMP/g < 0,3	NMP/g < 0,3
Bolores e Leveduras/g	$1,7 \times 10^2$ UFC/mL est.	$1,7 \times 10^2$ UFC/mL est.	$1,2 \times 10^2$ UFC/mL est.

De acordo com o resultado fornecido pelo LAMAG, todas as amostras estavam aptas ao consumo quanto a contagem de Coliformes a 30 °C e Coliformes a 45 °C e também para Bolores e Leveduras, assim, possibilitando a realização da análise sensorial com estas amostras de iogurte. Assim como a maioria dos resultados

encontrados por SILVA, MACHADO, SILVEIRA, ROSA e BERTAGNOLLI (2012), em seu estudo sobre os iogurtes industrializados, sendo que em seu estudo apenas uma das amostras feitas pelo método caseiro estavam com contagem acima do permitido pela legislação para Coliformes a 35°C e Coliformes a 45°C.

MOREIRA, SCHWAN, CARVALHO e FERREIRA (1999), encontraram variações nas populações de leveduras desde 1 UFC/g até $2,7 \times 10^3$ UFC/g e cita que a presença de leveduras e fungos filamentosos em iogurte é um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias na fabricação ou na embalagem.

EHIRIM e ONYENEKE (2013) fizeram análises de contagem de bactérias, coliformes e fungos em suas amostras de iogurte. Seus resultados também se encontraram dentro da legislação, sendo que para coliformes não houve crescimento, ou seja, não havia contaminação por coliformes em suas amostras. Porém encontrou resultados acima do esperado para bolores e leveduras em suas amostras, que pode ser atribuído a contaminação pelo ar e pela transição da cultura utilizada na produção do iogurte.

5.2 Composição Centesimal

Quadro 4: Resultados das Análises de Proteína, Gordura, Sódio e Cálcio, das amostras de iogurte de *Cappuccino*.

Análises	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Gordura	0,6%	0,5%	0,6%
Proteína	3,8%	3,9%	4,3%
Sódio	0,52 mg/g Na	0,48 mg/g Na	0,56 mg/g Na
Cálcio	21,2 mg/L Ca	21,9 mg/L Ca	22,7 mg/L Ca

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, na resolução nº5, de 13 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000), na composição do iogurte, quanto a gordura, o iogurte integral deve possuir de 3,0 a 5,9 g/100g, sendo classificado como parcialmente desnatado quando este apresentar de 0,6 a 2,9 g/100g e desnatado quando possuir no máximo 0,5 g/100g. Quanto ao teor de proteína, o

mínimo estipulado pela legislação é de 2,9 g/100g, porém é aceitável valor menor para iogurtes adicionados de frutas e açúcares. Em relação ao teor de carboidratos, a quantidade adicionada pode variar de acordo com o sabor do iogurte e o público alvo do produto, não havendo controle legislativo para este parâmetro. Também não há controle legislativo para o parâmetro sódio. De acordo com a Resolução RDC n. 360/2003 (BRASIL, 2003), o valor diário de referência adotado para sódio é de 2400mg. Assim, as amostras se enquadrariam como alimentos que possuem um teor baixo de sódio, como também afirma Alessandra Coelho (2014), quanto aos iogurtes naturais, em seu trabalho sobre o teor de sódio dos alimentos.

De acordo com os resultados, as amostras 147 (Tratamento 1) e 510 (Tratamento 3) se classificaram como iogurtes Parcialmente Desnatados, pois obtiveram a porcentagem de gordura de 0,6% (limite mínimo para ser considerado parcialmente desnatado), enquanto que a amostra 386 (Tratamento 2) foi classificada como iogurte Desnatado, pois sua porcentagem de gordura foi 0,5% (limite máximo para ser considerado desnatado).

5.3 Análises Físico-Químicas

pH

A análise do pH das amostras de iogurte natural e de *cappuccino* foi realizado semanalmente por um período de 4 semanas (28 dias). Os resultados estão expressos no quadro 5 a seguir.

Quadro 5: Resultados de pH para as amostras de iogurte de *Cappuccino*.

Amostras	pH				
	Dia 1	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
*A	4,58	4,55	4,54	4,53	4,42
**B	4,59	4,55	4,54	4,53	4,42
***C	4,61	4,57	4,56	4,55	4,47
****D	4,56	4,24	4,23	4,22	4,01

*Tratamento 1. **Tratamento 2. ***Tratamento 3. ****Amostra Natural

Os valores encontrados nas análises de pH descritos no quadro acima estão dentro dos limites preconizados pela legislação de leites fermentados (BRASIL, 2000) ao longo de todo o período de armazenamento do produto em estudo.

Ralph (1988), diz que as bactérias lácticas desenvolvem-se normalmente e sem prejuízo em pH entre 3,6 a 4,3. Bruna Pegoraro (2011), em seu trabalho sobre “desenvolvimento de iogurte acrescido de geléia de amora preta e pólen apícola”, obteve resultados de pH semelhantes aos encontrados neste estudo, com pHs medianos, que favoreceram o sabor agradável do produto. BORGES, MEDEIROS e CORREIA (2009), obtiveram resultados de pH de 4,66 para iogurte feito com leite bovino. Cátia Palma de Moura Almeida (2008), teve variações de pH de 5,1 a 4,8 em suas amostras de iogurte, no decorrer de 35 dias, variação esta parecida com a encontrada para as amostras de iogurte de *cappuccino*. Sampaio, Lacerda, Junior, Ferrão, Fernandes e Dutra (2011), em seu estudo sobre iogurte grego sabor *cappuccino*, obtiveram uma média de pH de 4,02, valor que comparado a iogurtes tradicionais mostra-se maior, que pode ser devido ao maior tempo de fermentação que o iogurte grego foi submetido durante sua elaboração.

Determinação da Acidez em Graus Dornic

Assim como o pH, foi determinada a acidez expressa em graus Dornic semanalmente por um período de 4 semanas (28 dias), por Titulação. Foi analisada apenas a amostra de iogurte natural, devido esta ter a coloração branca, pois a coloração dos iogurtes adicionados de *cappuccino* impossibilitou determinar a acidez por esta metodologia. Os resultados foram demonstrados no quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Resultados da Determinação de Acidez por Titulação em Graus Dornic.

	Titulação / Graus Dornic				
	Dia 1	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
Amostras	°D	°D	°D	°D	°D
Iogurte Natural	82	91	95	98	105

O Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2000) estabelece que os limites legais para acidez é de 0,6 a 1,5% de ácido láctico. Porém, quanto a acidez determinada em graus dornic, algumas referências nos artigos pesquisados diferem entre si, como mostrado por Borges (2009) e Longhi (2009), todavia com uma baixa variação, podendo considerar-se normal para iogurtes a faixa de acidez desejável de 0,6 a 1,5 g de ácido láctico/100g. Assim, sendo que obteve-se no primeiro dia 82 graus Dornic e houve aumento progressivo da referida acidez até que no 28º dia, a amostra apresentou 105 graus Dornic, pode-se perceber que os resultados da determinação da acidez em graus Dornic estão dentro do desejável para iogurtes.

Souza considera normal a faixa de acidez entre 0,7% (70 °D) e 0,9% (90 °D), entretanto valores compreendidos entre 0,7% entretanto valores compreendidos entre 0,7% (70°D) e 1,25% (125°D) também são comuns. Para Brandão, o iogurte deve apresentar acidez entre 0,9 (90°D) a 1,0% (100°D) após sua produção, ao passo que Tamine & Robinson, consideram ideal o iogurte que apresenta acidez em torno de 0,70% (70°D) - 0,72% (72°D) de ácido láctico (BORGES, MEDEIROS e CORREIA, 2009).

Daniel Angelo Longhi (2009), em seu trabalho sobre “Avaliação do Processo Fermentativo de iogurte pela Variação da Cultura Iniciadora”, também determinou a acidez em graus Dornic pelo método de titulação proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). Seus resultados, para 3,5 horas, variaram entre as amostras de mínimo 40 °D e máximo 55 °D. Ele observou que, de fato, o pH e acidez medem de forma indireta o desenvolvimento dos micro-organismos sobre o meio e, dessa forma, a própria população em meios absolutos. Santana (2012) utilizou o método de determinação da acidez em graus Dornic para verificar o momento de cessar a fermentação do iogurte produzido, incubando-o a 42°C por 3 horas até que o iogurte atingisse a acidez Dornic entre 50° a 150 °D.

5.4 Contagem de Bactérias Ácido Lácticas

Para a contagem de bactérias ácido lácticas, amostras do iogurte natural e dos três diferentes iogurtes de *cappuccino* foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico - Químicas de Alimentos e Água – LAMAG da UTFPR, o qual realizou as análises seguindo o método de contagem em placas, descrita na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Amostras foram encaminhadas ao laboratório semanalmente, durante quatro semanas.

Quadro 7: Contagem de Bactérias Ácido Lácticas em UFC/g das amostras de iogurte natural e iogurte adicionado do sabor de *cappuccino*.

Contagem de Bactérias Ácido Lácticas em UFC/g					
Amostras	Dia 1	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
*A	$5,9 \times 10^{11}$	$7,0 \times 10^{11}$	$7,1 \times 10^{11}$	$9,8 \times 10^{11}$	$1,1 \times 10^{12}$
**B	$1,2 \times 10^{11}$	$7,2 \times 10^{11}$	$1,0 \times 10^{12}$	$5,8 \times 10^{12}$	$6,6 \times 10^{12}$
***C	$1,1 \times 10^{11}$	$2,4 \times 10^{11}$	$3,1 \times 10^{11}$	$7,1 \times 10^{11}$	$7,2 \times 10^{11}$
****D	$1,1 \times 10^{11}$	$6,4 \times 10^{11}$	$6,5 \times 10^{11}$	$6,7 \times 10^{11}$	$6,7 \times 10^{11}$

*Amostra 195. **Amostra 027. ***Amostra 498. ****Amostra Natural

De acordo com a legislação (BRASIL, 2005), o iogurte deve ter o mínimo de 10^6 UFC/mL. O resultado da contagem de bactérias ácido lácticas, para todas as amostras, foi acima do mínimo exigido pela legislação, mostrando que houve um grande crescimento de colônias de bactérias ácido lácticas. É um resultado positivo, visto que a matéria prima (leite com 8% de açúcar) teve apenas a interferência do fermento utilizado, que consumiu o substrato fornecido pela matéria prima, coagulando o leite e acidificando o meio com liberação de ácido láctico, formando o iogurte.

Como esperado, há um crescimento maior nos primeiros dias, e nos últimos dias há uma estagnação deste crescimento. Estes resultados estão condizentes com os obtidos nas análises de pH e acidez em graus Dornic. Ehirim e Onyeneke (2013), também correlacionam o aumento da acidez do iogurte ao crescimento de bactérias

ácido lácticas. O tempo de armazenamento desempenha um papel importante no crescimento de bactérias ácido lácticas e o aumento acidez pode ser devido a acumulação de ácido láctico no ambiente (EHIRIM e ONYENEKE, 2013). De fato o pH e a acidez medem de forma indireta o desenvolvimento dos microrganismos sobre o meio e, dessa forma, a própria população em termos absolutos (LONGHI, 2009).

Pode-se observar que todas as amostras obtiveram resultados semelhantes, o que comprova que os ingredientes dos *cappuccinos* adicionados ao iogurte não influenciaram no desenvolvimento das bactérias ácido lácticas no decorrer dos 28 dias, mesmo a amostra que continha canela-da-China em pó em sua composição, o que poderia interferir, pois esta tem propriedades bactericidas, como comprovado nas pesquisas de Sara Costa (2012), Silvia (2009) e Matan (2006).

Confirmação Bioquímica do Micro-organismo Láctico

A confirmação bioquímica das bactérias lácticas foi feita através de Coloração de Gram descrita por Silva (2010). As cepas encontradas na coloração efetuada nos Tratamentos confirmaram a existência de bactérias lácticas presentes no fermento utilizado, onde os mesmos são caracterizados como Gram-positivos em forma de bacillus e cocos, uma vez que na elaboração da bebida fez-se somente a utilização destes micro-organismos.

5.5 Análise Estatística dos Dados

5.5.1 Avaliação de Consumo

Para esta avaliação o julgador deveria assinalar, dentre as opções, a resposta que corresponde ao seu consumo de iogurte ou de café *cappuccino*, conforme a pergunta. Nesta parte do teste buscava-se saber sobre o consumo e frequência de consumo de iogurte, se têm conhecimento das propriedades funcionais do iogurte,

sobre o consumo de café cappuccino e da probabilidade de consumir um iogurte de sabor *cappuccino*. Para analisar o resultado deste teste fez-se gráficos de porcentagens para analisar o costume do consumidor, tendo como base os 126 julgadores voluntários, que frequentam a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira.

A Figura 7 aponta o Consumo de iogurte dos julgadores.

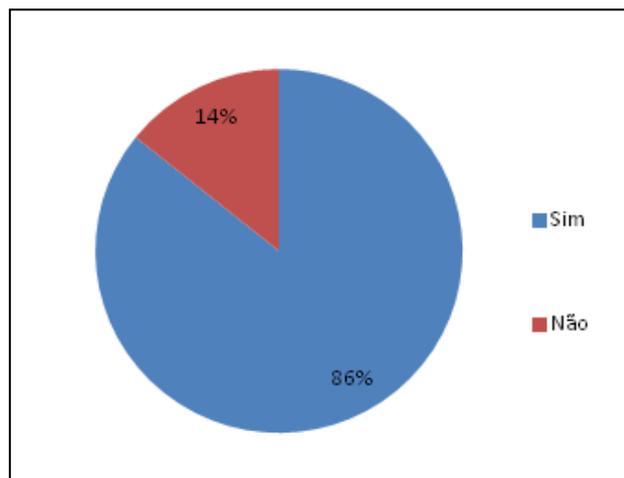


Figura 7: Consumo de iogurte.

Pode-se perceber que a grande parte da população têm o costume de consumir iogurtes. Apenas 14% respondeu que não consome iogurte, o que mostra que 86% da população aprecia este produto.

A Figura 8 apresenta a Frequência de Consumo de iogurte.

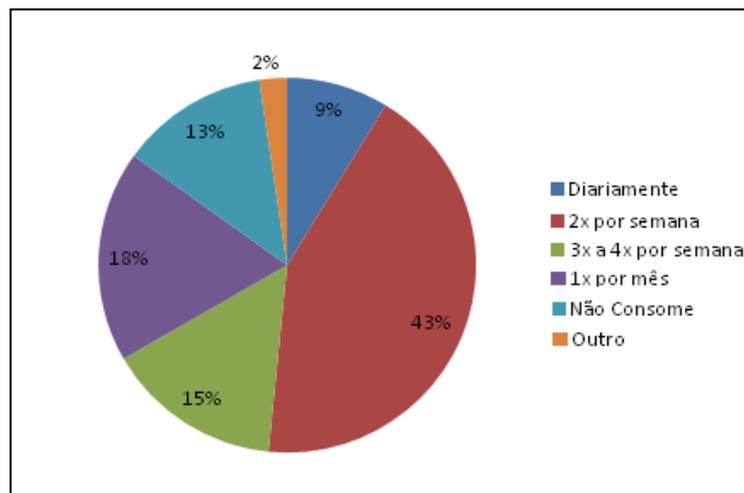


Figura 8: Frequência de Consumo de iogurte.

Ao observar o gráfico, pode-se perceber que grande porcentagem da população consome iogurtes com bastante frequência. De acordo com Adriana (2013), o consumo de iogurtes no Brasil vem crescendo à taxa média de 5% ao ano, graças ao aumento do poder aquisitivo da maior parte da população, a classe média emergente.

Considerando a frequência de consumir iogurte duas vezes na semana ou mais como frequências altas/ boas, ao somar o consumo de duas, três e quatro vezes na semana e diariamente, se obtêm o resultado de 67%. Sendo que 18% consome apenas uma vez por mês, 13% não consomem iogurte e 2% tem uma frequência de consumo diferente das mencionadas no questionário, dentre elas, consumo apenas no período de férias ou não conseguiram contabilizar a sua frequência de consumo de iogurte.

A Figura 9 aponta o Consumo de Café *Cappuccino* pelos julgadores.

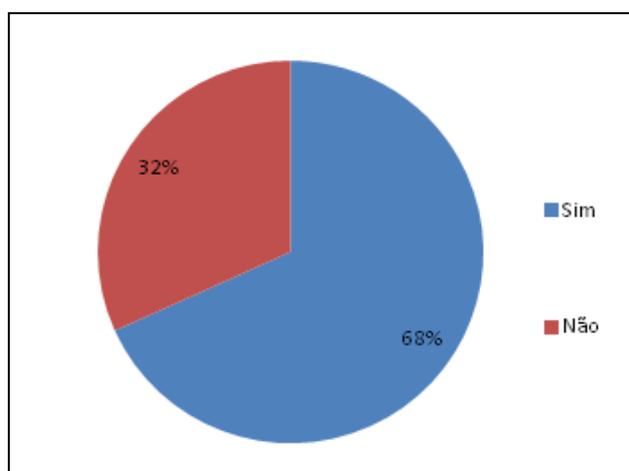


Figura 9: Consumo de Café *Cappuccino*.

Ao observar o gráfico, pode-se perceber que grande parte da população, 68%, consome café *cappuccino*. O Brasil tem um grande público consumidor de café, como mostra a pesquisa do IBGE (2009), que indicou que o café é o alimento mais consumido diariamente por 78% da população acima de 10 anos, o que representa 79,7 litros/habitante ano.

Dentre os julgadores, 32% responderam que não costumam consumir café *cappuccino*, mas este resultado não permite concluir que esta porcentagem da

população desgosta de café, pois há possibilidade de consumirem o café de outras maneiras, como o solúvel, expresso, entre outros. A ABIC (Associação Brasileira da Indústria de Café) registrou que o consumo de café pelos brasileiros tem sido crescente nos últimos 10 anos. No período compreendido entre Maio/2011 e Abril/2012, a ABIC registrou o consumo de 19,975 milhões de sacas, isto representando um acréscimo e 3,05% em relação ao período anterior correspondente (Maio/10 a Abril/11), que havia sido de 19,383 milhões de sacas (ABIC, 2012).

A Figura 10 aponta se os julgadores têm Conhecimento das Propriedades Funcionais do iogurte.

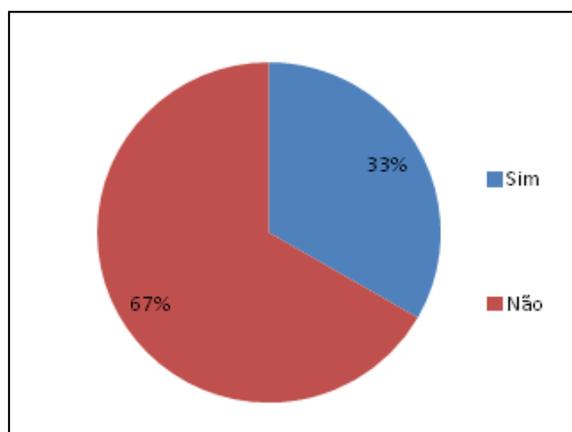


Figura 10: Conhecimento das Propriedades Funcionais do iogurte.

Pode-se perceber que apenas uma pequena parte da população afirma ter conhecimento sobre as propriedades funcionais do iogurte. Este resultado alerta que há a necessidade de levar este conhecimento a população, pois o iogurte tem importantes propriedades funcionais e é um grande aliado para a saúde de consumido na quantidade e frequência corretos, conforme afirma Ferreira (2009). Se o conhecimento das propriedades funcionais do iogurte fosse maior, provavelmente o resultado da frequência de consumo de iogurte também teria um aumento, pois as pessoas muitas vezes não procuram consumir o produto por não terem conhecimento dos seus benefícios.

A Figura 11 identifica o Conhecimento das Propriedades Funcionais do Iogurte pelos julgadores.

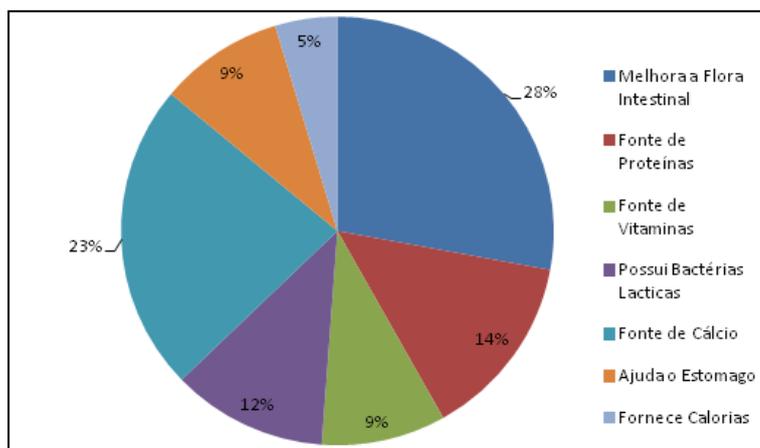


Figura 11: Identifica o Conhecimento das Propriedades Funcionais do Iogurte.

Os 33% dos julgadores que afirmaram conhecerem propriedades funcionais do iogurte também participaram citando quais eram estas propriedades. 28% das respostas foi sobre a melhora da microbiota, que se relaciona também aos 12% que lembraram que o iogurte possui bactérias lácticas, pois há um aumento da concentração de bactérias benéficas e diminuição da concentração das patogênicas, havendo também um equilíbrio do pH intestinal decorrente da ação das bactérias lácticas presentes no iogurte. 23% das respostas foi quanto ao iogurte ser fonte de cálcio, 14% sobre ser fonte de proteínas e 9% sobre ser fonte de vitaminas, o que é devido a matéria prima do iogurte ser o leite, que é rico em vitaminas, proteínas do leite e cálcio. 9% afirmou que o iogurte ajuda o estômago, que está correto, pois as bactérias ácido lácticas melhoram a digestibilidade do alimento. 5% citou ser fonte de calorias, o que não é exatamente uma característica funcional, além de ser uma característica que pode variar entre os iogurtes.

Tem sido observada *in vitro* e *in vivo*, que os produtos lácteos fermentados com bactérias ácido lácticas (probióticos) tem propriedades funcionais que ajudam a aumentar a capacidade do organismo para resistir à invasão de agentes patogênicos e de manter uma boa saúde do hospedeiro. Os probióticos têm sido utilizados em aplicações terapêuticas, incluindo: prevenção de doenças urogenitais, proteção e prevenção contra a diarreia, controle de doenças intestinais inflamatórias, síndrome do intestino irritável, o alívio sintomas de intolerância à lactose, redução do colesterol e redução da pressão arterial. Outros benefícios incluem a produção de enzimas, a

estabilização da microflora, e redução do risco de alguns tipos de câncer, especialmente câncer de cólon, prevenção de alergias alimentares e controle, prevenção e tratamento de úlcera gástrica causada pelo *Helicobacter pylori* (HUERTAS, 2012).

A Figura 12 aponta a Possibilidade de Consumo de Iogurte sabor *Cappuccino*.

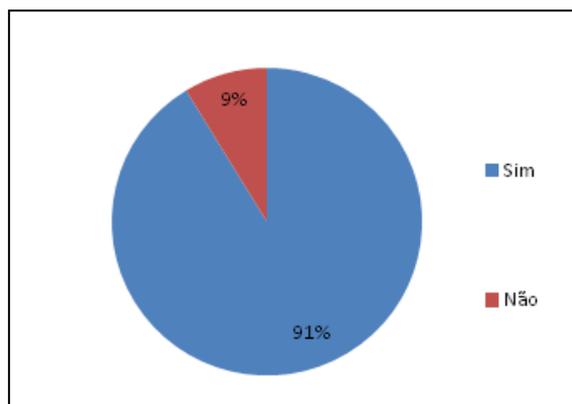


Figura 12: Possibilidade de Consumo de Iogurte sabor *Cappuccino*.

Ao se questionar sobre a possibilidade de consumo de iogurte sabor *cappuccino*, 91% dos julgadores responderam que sim, consumiriam iogurte com este sabor, que pode ser devido a aceitação sensorial do iogurte e do café *cappuccino*, separadamente, o que leva a acreditar que a união destes dois produtos pode formar um sabor agradável sensorialmente e inovador.

5.5.2 Teste de Aceitação por Escala Hedônica

Para este teste, o julgador deveria degustar cada amostra separadamente e escrever no respectivo espaço uma nota de 1 a 9 que representasse sua opinião em relação a cada característica analisada do produto. As escalas variaram de 1- Desgostei extremamente a 9- Gostei extremamente. Os atributos analisados foram cor, aparência, aroma de café, sabor de café, sabor de chocolate, doçura, consistência e impressão global. Para analisar os resultados, efetuou-se a ANOVA (Análise de Variância) com o auxílio do programa Excel, e o teste de Tukey para verificar se houve diferença entre as amostras analisadas para cada atributo.

Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo Cor percebe-se que $F_{\text{calculado}} < F_{\text{crítico}}$, desta forma não houve diferença significativa em nível de 5% de

probabilidade, pois $P_{-valor} > 0,05$. Analisando-se o resultado da ANOVA para o atributo Aparência, percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo Aroma de Café percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo Sabor de Café percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao se observar o resultado da ANOVA para o atributo Sabor de Chocolate percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo de Doçura percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo Consistência percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$. Ao observar o resultado da ANOVA para o atributo Impressão Global, percebe-se que $F_{calculado} > F_{crítico}$, desta forma houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade, pois $P_{-valor} < 0,05$.

O Quadro 8 apresenta os dados referentes a Média e Desvio-Padrão dos atributos e o resultado do Teste de Tukey quanto a diferença das amostras.

	Amostra 147	*Amostra 386	****Amostra 510
Atributos	*Média dos Atributos	*Média dos Atributos	*Média dos Atributos
Cor	7,07 ± 1,45 ^a	7,29 ± 1,35 ^a	7,10 ± 1,54 ^a
Aparência	6,81 ± 1,71 ^a	7,23 ± 1,40 ^b	6,87 ± 1,67 ^a
Aroma de Café	6,72 ± 1,54 ^a	6,67 ± 1,41 ^a	6,30 ± 1,83 ^b
Sabor de Café	6,14 ± 1,90 ^a	6,67 ± 1,55 ^b	5,98 ± 1,81 ^c
Sabor de Chocolate	4,98 ± 1,88 ^a	5,87 ± 1,71 ^b	5,40 ± 1,88 ^{ab}
Doçura	5,55 ± 2,32 ^a	6,37 ± 1,81 ^b	6,35 ± 1,75 ^b
Consistência	5,73 ± 2,10 ^a	6,37 ± 1,73 ^b	6,22 ± 1,80 ^b
Impressão Global	6,07 ± 1,98 ^a	6,82 ± 1,66 ^b	6,50 ± 1,81 ^{ab}

Quadro 8: Dados sobre a Avaliação Sensorial.

^{a,b,c} médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes, apresentaram diferença significativa entre si. ** 147 – Café e Açúcar, *** 386 – Café, Açúcar e Chocolate em Pó, **** 510 – Café, Açúcar, Chocolate em Pó e Canela-da-China em Pó.

Em relação ao atributo cor as amostras não diferiram entre si, pois $P_{-valor} > 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade. A amostra 386 diferiu das amostras 147 e 510 em relação ao atributo aparência, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade. A amostra 510 diferiu das amostras 147 e 386 quanto ao atributo aroma de café, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade. Em relação ao atributo de sabor de café, todas as amostras diferiram entre si. A amostra 147 diferiu de 386 e a amostra 510 não diferiu de 147 e 386, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade, quanto ao atributo sabor de chocolate. A amostra 147 diferiu de 386 e 510 em relação ao atributo doçura, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade. A amostra 147 diferiu de 386 e 510 em relação ao atributo consistência, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade. A amostra 147 diferiu de 386 e a amostra 510 não diferiu de 147 e 386, pois $P_{-valor} < 0,05$ ao nível de 5% de probabilidade, quanto ao atributo impressão global.

5.5.3 Teste de Intenção de Compra

Para realizar este teste o julgador, após degustar as amostras, deveria escrever no respectivo espaço uma nota de 1 a 5 que representasse sua opinião em relação a sua intenção de compra do produto. As escalas variaram de 1- Certamente não compraria a 5- Certamente compraria. Para analisar os resultados deste teste fez-se gráficos de barras mostrando a quantidade de pessoas que responderam cada nota analisando as 5 notas e gráficos de porcentagem, que contém 3 variáveis, sendo que a Positiva contém as respostas equivalentes as notas 4 e 5 (provavelmente compraria e certamente compraria, respectivamente), Talvez contém as respostas equivalentes a nota 3 (talvez compraria, talvez não compraria) e Negativo contém as respostas equivalentes as notas 2 e 1 (provavelmente não compraria e certamente não compraria, respectivamente).

A Figura 13 demonstra a Intenção de Compra da amostra 147, composta pelo Tratamento 1.

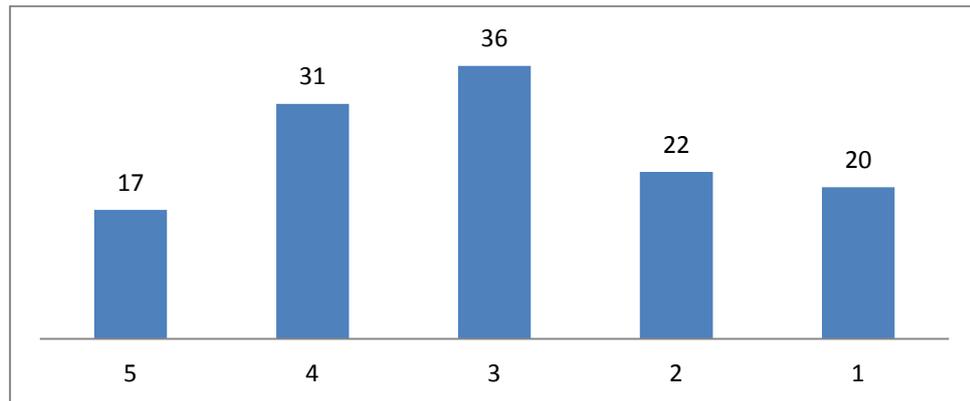


Figura 13: Intenção de Compra da amostra 147.

Observou-se que a maioria das pessoas ficaria em dúvida se compraria ou não o produto da amostra 147 se este houvesse no mercado. Com pouca diferença, 31 pessoas provavelmente comprariam a amostra 147 se houvesse no mercado. Subsequentemente, encontram-se as intenções negativas. E com a minoria dos votos está a opção “certamente compraria”. Devido a este resultado, percebe-se que a amostra 147 teve uma aceitação mediana dos consumidores e que provavelmente não teria grande sucesso em suas vendas. Esta aceitação pode ser devido a composição o iogurte, cujo preparado de *cappuccino* adicionado continha apenas açúcar e café, sendo assim, o sabor do café era mais acentuado do que as outras amostras, tornando o produto menos doce do que as outras amostras.

A figura 14 demonstra a Intenção de Compra da amostra 195, composta pelo Tratamento 1, em Porcentagem.

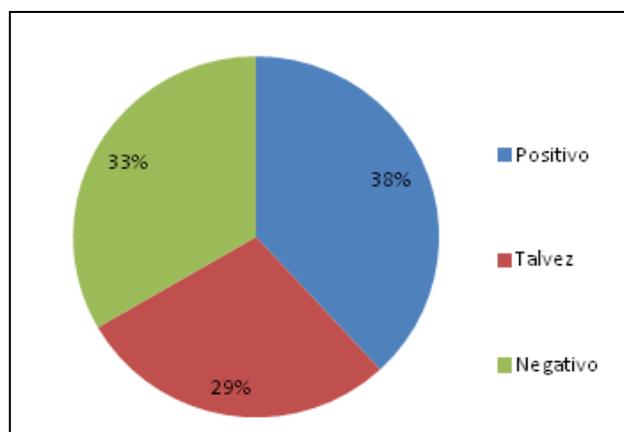


Figura 14: Intenção de Compra % da amostra 147.

Como confirmação do gráfico anterior, pode-se perceber que, apesar da resposta positiva em relação a intenção de compra ter a maior porcentagem, sua diferença foi de 5% a 9% para as outras respostas, ou seja, sua aceitação provavelmente seria baixa e não teria um amplo mercado consumidor.

A Figura 15 demonstra a Intenção de Compra da amostra 386, composta pelo Tratamento 2.

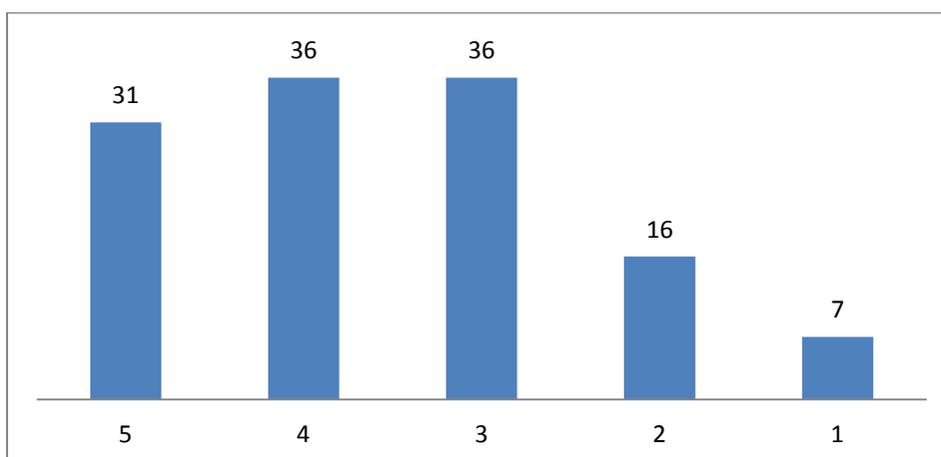


Figura 15: Intenção de Compra da amostra 386.

Observou-se que a maioria das pessoas ficaria em dúvida se compraria ou não o produto da amostra 386 se este houvesse no mercado. Subsequentemente, encontra-se a opção “provavelmente compraria”. E com a minoria dos votos estão as intenções negativas de compra, que são “provavelmente não compraria” e “certamente não compraria”, o que mostra que a amostra 386 teria boa aceitação dos consumidores, se esta houvesse no mercado. Este resultado pode ter ocorrido devido à composição o iogurte, cujo preparado de *cappuccino* adicionado continha açúcar, café e chocolate em pó, deste modo o sabor forte do café era suavizado pelo sabor doce do chocolate em pó.

A Figura 16 demonstra a Intenção de Compra da amostra 386, composta pelo Tratamento 2, em Porcentagem.

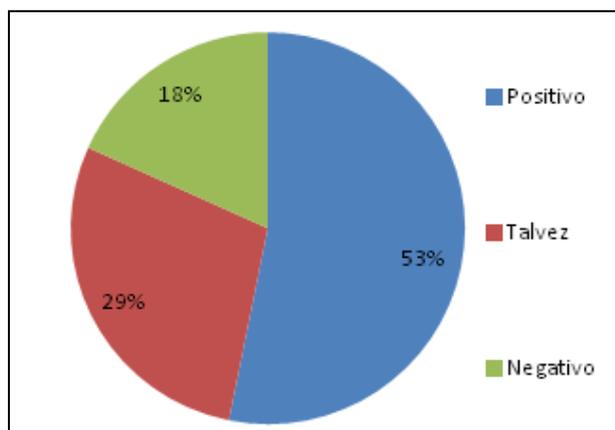


Figura 16: Intenção de Compra % da amostra 386.

Ao analisar as porcentagens deste gráfico pode-se perceber que mais do que a metade das respostas foram positivas em relação a intenção de compra, e a porcentagem de pessoas que ficaram em dúvida em relação a compra é 11% maior do que as que responderam negativamente quanto a intenção de compra, mostrando que a amostra 386 teve aceitação boa e teria sucesso se houvesse disponível no mercado.

A Figura 17 demonstra a Intenção de Compra da amostra 510, composta pelo Tratamento 3.

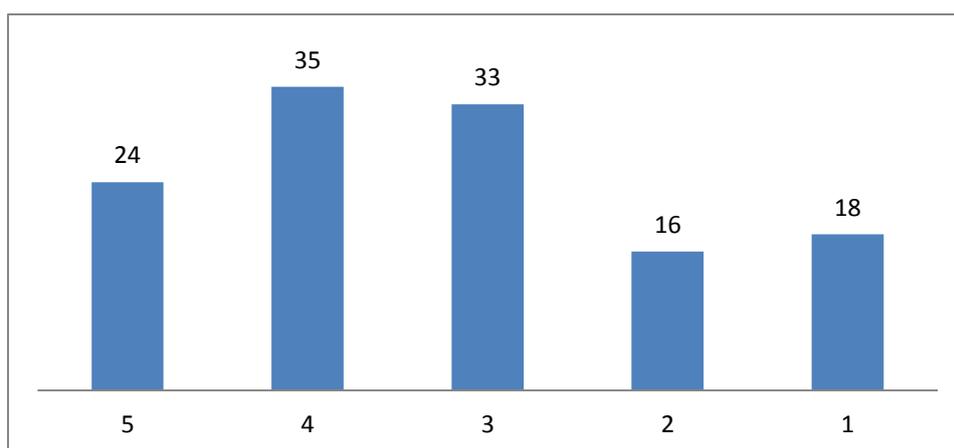


Figura 17: Intenção de Compra da amostra 510.

Observou-se que a maioria das pessoas provavelmente compraria o produto da amostra 498 se este houvesse no mercado. Subsequentemente, encontram-se as opções “talvez compraria, talvez não compraria” e “certamente compraria”,

respectivamente. E com a minoria dos votos estão as intenções negativas de compra, “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria”, o que mostra que a amostra 510 teve boa aceitação. Sua aceitação entre os consumidores foi melhor em comparação com a aceitação obtida pela amostra 147, porém menor do que a obtida pela amostra 386. A composição o iogurte da amostra 510 pode ter influenciado neste resultado, pois o preparado de *cappuccino* adicionado continha açúcar, café, chocolate em pó e canela-da-china em pó, como a canela tem sabor intenso e picante, foi acentuada, mais do que o café e o chocolate. Como há muitas pessoas que desgostam do sabor de canela, para estas a amostra 510 deixou a desejar. Já para as que apreciam o sabor da canela, esta amostra foi a que mais agradou. Porém, a maioria das pessoas preferiria um sabor menos acentuado ou sem sabor de canela no iogurte de *cappuccino*.

A Figura 18 demonstra a Intenção de Compra da amostra 510, composta pelo Tratamento 3, em Porcentagem.

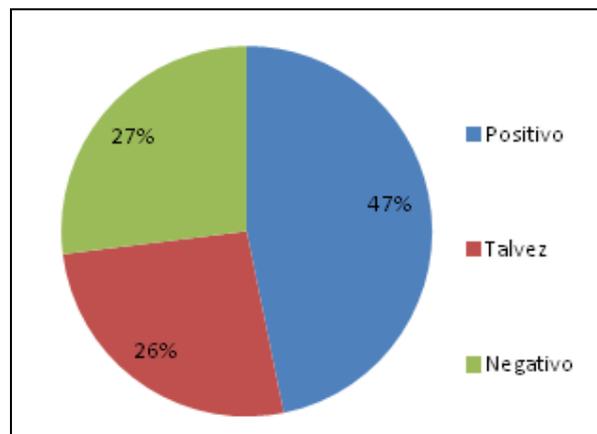


Figura 18: Intenção de Compra % da amostra 510.

Pode-se perceber que a maior porcentagem de votos tenha sido para as intenções positivas de compra, com uma diferença significativa quanto às intenções negativas de compra, portanto, teve boa aceitação. Em menor porcentagem foram as pessoas que ficaram em dúvida em relação a sua intenção de compra do produto da amostra 510. Observa-se que, apesar de sua boa aceitação, a amostra 386 teria maior sucesso no mercado, pois obteve uma porcentagem de aceitação 6% maior e

uma porcentagem de intenção negativa quase 10% menor do que as obtidas pela amostra 510.

5.5.4 Teste de Aceitabilidade

Foi calculado o Índice de Aceitabilidade (IA) de cada atributo das amostras. Este cálculo é realizado considerando a maior nota dentre as notas dadas ao atributo analisado equivalente a 100% e a média das notas de cada um dos atributos por amostra equivale-se a variável X. Calcula-se a porcentagem de X. Este resultado é o seu índice de aceitabilidade.

A Figura 19 demonstra o Índice de Aceitabilidade das Amostras de logurte de *Cappuccino*.

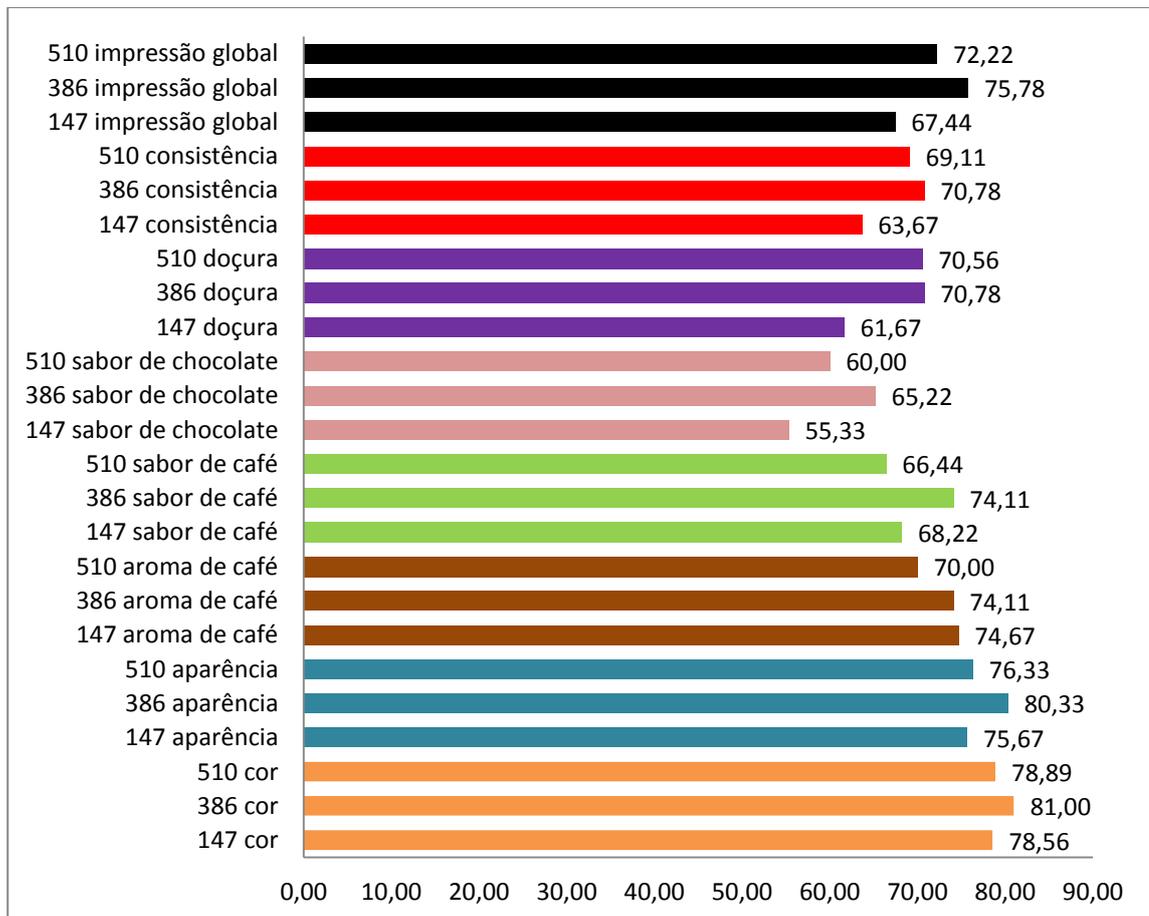


Figura 19: Índice de Aceitabilidade das Amostras de logurte de *Cappuccino*.

Segundo TEIXEIRA et al. (1987) e Dutcosky (2007), é necessário um índice de aceitabilidade mínimo de 70% para que o produto seja considerado aceito quanto as suas propriedades sensoriais, para ser empregado em nível sensorial.

No atributo Cor, todas as amostras teriam boa aceitabilidade no mercado consumidor, se fossem lançadas no mercado, pois as três amostras obtiveram resultados superiores a 70% de aceitabilidade. Percebeu-se que o índice de aceitabilidade para as amostras 510 e 147 foram parecidos, 78,89 e 78,59 respectivamente, enquanto que a amostra 386 sobressaiu com 81% de aceitabilidade.

No atributo Aparência, todas as amostras também tiveram boa aceitabilidade, pois os resultados foram superiores a 70%, sendo que a amostra 386 obteve índice maior de aceitabilidade, com 80,33% de aceitabilidade, seguida pela amostra 510, que teve 76,33% de aceitabilidade e a amostra com o menor índice foi a 147, com 75,67%.

No atributo Aroma de Café, assim como o atributo cor, todas as amostras tiveram boa aceitabilidade, pois os resultados foram iguais ou superiores a 70%, sendo que a amostra que obteve índice maior de aceitabilidade foi a 147, com 74,67% de aceitabilidade, seguida pela amostra 386, que obteve 74,11% de aceitabilidade, e a amostra com menor índice foi a 027, que obteve 70% de aceitabilidade para o atributo Aroma de Café.

No atributo de Sabor de Café houve maior diferença entre os resultados das amostras. Os resultados das amostras 510 e 147 foram menores do que 70%, indicando menor potencial de aceitação comercial deste atributo para estas amostras, com 66,44% e 68,22%, respectivamente. A amostra 386 teve o maior índice de aceitabilidade e foi a única amostra que teria boa aceitabilidade para este atributo se fosse lançada no mercado, com resultado de 74,11% de aceitabilidade.

No atributo Sabor de Chocolate todas as amostras não alcançariam boa aceitabilidade, pois todas tiveram resultados menores do que 70%, sendo que o maior índice foi da amostra 386, com 65,22%, seguida pela amostra 147, com 60% e o menor dos índices foi a amostra 147, com 55,33%. O menor índice para a amostra 147 era esperado, devido a não ter chocolate em sua composição.

No atributo Doçura duas amostras teriam boa aceitabilidade no mercado consumidor se fossem lançadas no mercado, que foram as amostras 386 e 510, com

os resultados semelhantes de 70,78% e 70,56% respectivamente. Apenas a amostra 147 não teve boa aceitabilidade, com 61,67%.

No atributo Consistência, a amostra 386 teria boa aceitabilidade no mercado consumidor se fosse lançada no mercado, com resultado de 70,78%, sendo que as outras duas amostras, 147 e 510, não obtiveram um bom resultado de aceitabilidade, com resultado de 63,67% e 69,11%, respectivamente.

Em relação ao atributo de Impressão Global pode-se observar que a amostra com melhor índice de aceitabilidade foi a 386, com 75,78% de aceitabilidade. A amostra 510 obteve 72,22% de aceitabilidade e a amostra 147 não alcançou um bom resultado para aceitabilidade comercial, com 67,44% de aceitabilidade.

Portanto, as amostras 386 e 510 teriam maior potencial de aceitação comercial quanto aos atributos Cor, Aparência, Aroma de Café, Sabor de Café, Sabor de Chocolate, Consistência e Impressão Global. Porém, a amostra 510 precisa ser melhorada nos atributos de sabor para ter maior aceitabilidade sensorial. Talvez utilizando uma proporção menor de canela-da-China em pó em sua composição melhore a aceitabilidade sensorial de seus atributos de Sabor.

A amostra 147 foi a que apresentou os menores índices de aceitabilidade na maioria dos atributos sensoriais avaliados, observando-se valores menores que 70% em cinco dos oito atributos analisados. Este resultado pode ter ocorrido pela concentração de café desta formulação, que não continha chocolate e canela em sua composição, tornando a amostra menos doce, com o sabor amargo do café muito acentuado.

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados físico-químicos obtidos, pode-se verificar que as três amostras de iogurte de *cappuccino* apresentaram valores de pH e acidez dentro de valores permitidos pela legislação e de acordo com valores encontrados por outros autores. As análises microbiológicas de qualidade apresentaram a os resultados dentro dos valores permitidos pela legislação.

Não houve confirmação de que, no Tratamento 3, a canela-da-China em pó, que tem propriedades bactericidas, tenha interferência no crescimento e desenvolvimento das bactérias ácido lácticas do iogurte, pois as análises semanais mostraram crescimento normal da colônia de bactérias ácido lácticas no iogurte.

A partir dos resultados da Análise Sensorial e Estatística pode-se concluir que a amostra 386, produzida pelo Tratamento 2, que continha água destilada, açúcar refinado, café solúvel e chocolate em pó na composição de sua mistura para *cappuccino*, foi a de maior aceitabilidade pelo consumidor quanto aos atributos cor, aparência, aroma de café, sabor de café, sabor de chocolate, doçura, consistência e impressão global analisados, demonstrando que apesar de ser um costume brasileiro a adição de canela em pó ao *cappuccino*, para produzir o iogurte que tenha sabor mais semelhante ao de *cappuccino*, este deve ser feito conforme sugerido no Tratamento 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. “**Indicadores da Indústria de Café no Brasil**”. Pesquisa sobre o Desempenho da Produção e Consumo Interno, de Novembro de 2011 a Outubro de 2012. Visualizado pela última vez dia 25 de janeiro de 2014. Encontrado em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#1910>>

ALBUQUERQUE, L.C. “**O Leite em Suas Mãos**”. Volume 3. Juiz de Fora: Instituto Cândido Tostes, 150p, publicado em 1997.

ALMEIDA, Cátia Palma de Moura. “**Efeito do Fator de Concentração nas Características de Iogurte com Baixo Teor de Lactose Obtido por Ultrafiltração**”. São Caetano do Sul, São Paulo. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, 2008.

AÑES, C. R., REIS, R. S., & PETROSKI, E. L. Versão Brasileira do Questionário “**Estilo de Vida Fantástico**”: tradução e validação para adultos jovens. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102 - 109, publicado em 2008.

AQUARONE, EUGÊNIO. “**Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação**”. São Paulo-SP: Edgard Blücher. 1983.

BORGES, Kátia Cristina; MEDEIROS, Adja Cristina Lira de; CORREIA, Roberta Targino Pinto. “**Iogurte de Leite de Búfala Sabor Cajá (*Spondias Lutea* L.): Caracterização Físico-Química e Aceitação Sensorial entre Indivíduos de 11 a 16 anos**”. *Alimentação e Nutrição*, Araraquara, volume 20, n.2, páginas 195-300, abril/junho de 2009.

BRASIL – Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria da Defesa Agropecuária e Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. “**Resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000: Padrões de Identidade e**

Qualidade de Leites Fermentados". Publicado no Diário Oficial da União de 27 de novembro de 2000, seção 1, página 9.

BRASIL – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. "**Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003**". Publicado no Diário Oficial da União de 26 de dezembro de 2003.

"**CANELA Ajuda a Reduzir Açúcar no Sangue**". Publicado em Agosto de 2005. *Folha de São Paulo* . São Paulo - SP.

CAKEBREAD, S.. "**Dulces Elaborados con Azúcar y Chocolate**". Zaragoza: Acribia, 1981.

COELHO, Alessandra. "**Teor de Sódio dos Alimentos**". Visualizado pela última vez dia 14 de janeiro de 2014. Encontrado em: <<http://www.alessandracoelho.com.br/teor-de-sodio.htm>>

COSTA, S.R.F., FILHO, V.E.M., ARAGÃO, N.E., SANTOS, V.F., SERRA, J.L., NASCIMENTO, A.R. "**Atividade Bactericida do Óleo Essencial de Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) frente às Cepas Patogênicas de *E. coli***". Universidade Federal do Maranhão. Publicado na 64ª Reunião Anual da SBPC, 2012, São Luiz – MA.

DAMÁSIO, M. H., & VERRUMA-BERNARDI, M. R. "**Uso do Perfil Livre em Queijo Mozarela de Leite de Búfala Elaborado pelos Métodos Tradicional e da Acidificação Direta**". In: V. Autores, *Avanços em Análise Sensorial* (pp. 261 - 286). São Paulo: Varela. 1999.

DE PENNA, E. W. "**Metodos Sensoriales y Sus Aplicaciones**". In: V. Autores, *Avanços em Análise Sensorial* (pp. 13 - 22). São Paulo: Varela. 1999.

DUTCOSKY, S. D. **“Análise Sensorial de Alimentos”**. 2ª Edição. Curitiba: Champagnat, 2007.

EHIRIM, F. N.; ONYENEKE, E. N. **“Physico-Chemical and Organoleptic Properties of Yoghurt Manufactured with Cow Milk and Goat Milk”**. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Imo-State University, Owerri, Nigeria. Revista Academic Research International, vol.4, n.4, Julho de 2013.

FERREIRA, C. L. L. F. **“Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos”**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2001.

FILHO, Waldemar Gastoni Venturini. **“Tecnologia de Bebidas: Matéria Prima, Processamento, BPF/APPCC, Legislação, Mercado”**. São Paulo. Editora Edgard Blücher. 564 páginas. Publicado em 2005.

HUERTAS, Ricardo Adolfo Parra. **“Yogur em la Salud Humana”**. Artigo publicado na Revista Lasallista de Investigación, vol. 9, no. 2, Caldas - Colômbia, Dezembro de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **“Produção Agrícola Municipal”**. Publicação dos Comentários da Produção Agrícola Municipal, v. 36, 2009.

INSTITUDO ADOLFO LUTZ. Coord.: ZENEBON, Odaír; PASCUET, Neus Sadocco e TIGLEA, Paulo. **“Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos”**. 4ª Edição Publicada em 2005. 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Capítulos 4, 6 e 24.

JUNQUEIRA, Lígia. **“Ervas e Especiarias na Cozinha”**. Editora Tecnoprint LTDA. Publicado em 1990.

KRUG, F. J., NÓBREGA, J. A., OLIVEIRA, P. V. **“Espectrometria de Absorção Atômica: Parte 1 Fundamentos e Atomização com Chama”**. Apostila do Centro

de Energia Nuclear na Agricultura, da USP – Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Publicado em junho de 2004.

LIMA, I.O. et al. "**Atividade Antifúngica e Óleos Essenciais sobre Espécies de *Cândida***". Revista Brasileira Farmacognosia, v. 16, n. 2, páginas 197 – 201, 2006.

LIMA, F. A., SANT'ANA, A. E., ATAÍDE, T. D., OMENA, C. M., MENEZES, M. E., & VASCONCELOS, S. M. "**Café e Saúde Humana: Um Enfoque nas Substâncias Presentes na Bebida Relacionadas às Doenças Cardiovasculares**". *Revista de Nutrição* , 1063 - 1073, Novembro/Dezembro de 2010.

LONGHI, Daniel Angelo. "**Avaliação do Processo Fermentativo de logurte pela Variação da Cultura Iniciadora**". Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Pinhalzinho – Santa Catarina, 2009.

MATAN, N. et al. "**Antimicrobial activity of cinnamom and clove oils under modified atmosphere conditions**". *Jornal Internacional de Microbiologia de Alimentos*, v. 107, n. 2, páginas 180 – 185, 2006.

MONTEIRO, C. L. B. "**Técnicas de Avaliação Sensorial**". 2ª Edição. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA. 101 páginas. Publicado em 1984.

MOREIRA, Sílvia Regina; SCHWAN, Rosane Freitas, carvalho, Eliana Pinheiro; FERREIRA, Célia. "**Análise Microbiológica e Química de logurtes Comercializados em Lavras – MG**". Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, publicado em janeiro de 1999.

MORRIS, JONATHAN. (2007). "**The Cappuccino Conquests - The Transnational History of Italian Coffee**". Acesso em 08 de Maio de 2013, disponível em: http://www.academia.edu/379110/The_Cappuccino_Conquests._The_Transnational_History_of_Italian_Coffee_2007_

ORDÓÑEZ PEREDA, Juan A. Et al. **“Tecnologia de Alimentos”**. Porto Alegre, RS. Editora Artmed, volume 2, publicado em 2005.

PEGORARO, Bruna. **“Desenvolvimento de um logurte Acrescido de Geléia de Amora-Preta (*Morus nigra* L.) e Pólen Apícola”**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, PR, 2011.

PIMENTEL, F. A. **“Avaliação do Poder Antioxidante do Chocolate Amargo - Um Comparativo com o Vinho Tinto”**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fevereiro de 2007.

SAMPAIO, Ana Prudência Assis Magnavita; LACERDA, Ellen Cristina Quirino; JUNIOR, Wilson Rodrigues Pinto; FERRÃO, Sibelli Passini Barbosa; FERNANDES, Sergio Augusto de Albuquerque; DUTRA, Vanessa Silva. **“Elaboração e Caracterização Físico-Química de logurte Grego Sabor Cappuccino”**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, revista Higiene Alimentar, volume 25, publicado em abril de 2011.

SANTANA, A. T. M. C.; BACHIEGA, P.; MORZELLE, M. C.; ABREU, L. R.; SOUZA, E. C. **“Avaliação Sensorial de logurte a Base de Pitaia (*Hylocereus undatus*), Enriquecido com Quinoa (*Chenopodium quinoa*) e Sucralose”**. Revista Int. Latic. “Cândido Tostes”, de Nov/Dez, nº389, 2012.

SCHMIDT, K.F. **“Elaboración Artesanal de Mantequilla, Yogur y Queso”**. Zaragoza, Espanha. Editora Acribia, 116p, publicado em 1990.

SILVA, Letícia Cogo da; MACHADO, Thais Brito; SILVEIRA, Márcia Liliane Rippel; ROSA, Claudia Severo da; BERTAGNOLLI, Silvana Maria Michelin. **“Aspectos Microbiológicos, pH e Acidez de logurtes de Produção Caseira Comparados aos Industrializados da Região de Santa Maria – RS”**. *Disc. Scientia*. Série Ciências e Saúde, Santa Maria, volume 13, n.1, páginas 111 a 120, publicado em 2012.

SILVA, M.T.N., USHIMARU, P.I., BARBOSA, L.N., CUNHA, M.L.R.S., FERNANDES JUNIOR, A. “**Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de casos clínicos humanos**”. Artigu publicado na Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, volume 11, número 3, Botucatu – SP, 2009.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda; TANIWAKI, Marta Hiromi; SANTOS, Rosana Francisco Siqueira dos; GOMES, Renato Abeilar Romeiro. “**Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**”. São Paulo, SP. Livraria Varela Editora. 2010.

SILVESTRINI, Adriana. “**logurte cresce cada vez mais**”. Editorial publicado na revista Supermercado Moderno, em 19 de Abril de 2013.

SIVETZ, Michael; FOOTE, Herbert Elliott. “**Coffee Processing Technology**”. Avi.Pub, Connecticut. 598 páginas. Publicado em 1963.

SPREER, Edgard. “**Lactologia Industrial**”. 2ª Edição. Zaragoza, Espanha. Editora Acribia. Publicado em 1991.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. “**Análise Sensorial de Alimentos**”. Florianópolis, SC. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 180 páginas. Publicado em 1987.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. “**Leche y Productos Lácteos, Tecnologia, Química y Microbiología**”. Zaragoza, Espanha. Editora Acribia. Publicado em 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Ficha da Análise Sensorial

ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE SABOR CAPPUCCINO

Nome: _____

Data: ___/___/___

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____

Peso: _____ Altura: _____

1) Você costuma tomar iogurte?

() Sim () Não

Se sim, com que frequência você costuma tomar iogurte?

() Diariamente

() Duas vezes por semana

() De três a quatro vezes por semana

() Uma vez por mês

() Não consumo

() Outro. Qual? _____

2) Você consome café cappuccino?

() Sim () Não

3. Você tem conhecimento das propriedades nutricionais do iogurte? () Sim () Não

Se sim, Quais? _____

3) Você consumiria um iogurte sabor cappuccino?

() Sim () Não

TESTE DE ESCALA HEDÔNICA

Você está recebendo três amostras de iogurte sabor cappuccino. Avalie as amostras utilizando a escala de valores abaixo:

(9) Gostei extremamente

(8) Gostei muito

(7) Gostei moderadamente

(6) Gostei ligeiramente

(5) Indiferente

(4) Desgostei ligeiramente

(3) Desgostei moderadamente

(2) Desgostei muito

(1) Desgostei extremamente

Descreva o quanto você gostou e/ou desgostou, com relação aos atributos:

Amostra	Cor	Aparência	Aroma de café	Sabor de café	Sabor de chocolate	Doçura	Consistência	Impressão Global
510								
386								
147								

Comentários:

TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Com relação aos produtos degustados, avalie quanto à sua intenção de compra de acordo com a classificação abaixo:

5. Certamente compraria
4. Possivelmente compraria
3. Talvez comprasse / talvez não comprasse
2. Possivelmente não compraria
1. Certamente não compraria

AMOSTRA	AVALIAÇÃO
510	
386	
147	

Comentários: _____

APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: **Desenvolvimento de iogurte sabor *cappuccino***

Professor Orientador: William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão; Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Medianeira (45)32408109.

Professora Co-orientadora: Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça; Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Medianeira (45)32408109

Acadêmicas: Michelle Rodriguez Fernandez; **Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Medianeira (45)32408109**

Local de realização da pesquisa: Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR Câmpus Medianeira

Endereço, telefone do local: Avenida Brasil, 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, (45)32408000

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Devido à demanda dos consumidores por alimentos mais saudáveis, convidamos os senhores à participação neste estudo conduzido pela aluna de graduação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da UTFPR Câmpus Medianeira, que visa à elaboração de um iogurte de sabor *cappuccino*, e observar a interação dos micro-organismos com a canela-em-pó para conferir se haverá mudanças quanto à vida de prateleira do produto, observando-se desta forma a sua funcionalidade, bem como avaliar sua aceitabilidade sensorial. O iogurte será produzido utilizando-se leite integral pasteurizado e cultura láctica mista nas proporções de 2:1 contendo os micro-organismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, respectivamente. O *cappuccino* será produzido utilizando-se leite integral pasteurizado, café solúvel, chocolate em pó e canela-da-china em pó. A elaboração prática das formulações será conduzida seguindo-se as Boas Práticas de Fabricação e o Padrão de Identidade e Qualidade para leites fermentados. Serão realizadas análises microbiológicas de qualidade, conforme especificado na Instrução Normativa nº 5 de 13 de novembro de 2000 (Coliformes 35°, coliformes 45°, e bolores e leveduras), físico-químicas, análise de bactérias ácido lácticas a cada 7 dias (dia 1, 7, 14, 21 e 28 dias) e análise sensorial, empregando-se o Teste de Escala Hedônica, avaliando-se os atributos cor, aparência, textura, sabor e impressão global, a intenção de compra e também questões sobre o consumo de iogurte e de *cappuccino*.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso de graduação, é desenvolver um iogurte sabor *cappuccino*, avaliar o seu caráter funcional mediante a contagem de bactérias ácido lácticas, bem como observar a sua aceitabilidade sensorial. Visa, ainda, acompanhar a viabilidade dos micro-organismos probióticos durante a vida de prateleira do produto. Diante do hábito do brasileiro quanto

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do sujeito de pesquisa

ao consumo do café, este iogurte será saborizado como *cappuccino*, para atender a esta expectativa dos consumidores.

3. Participação na pesquisa.

No intuito de avaliar a aceitabilidade das formulações do iogurte de *cappuccino*, será conduzida junto aos senhores, uma avaliação sensorial, aplicando-se o Teste de Escala Hedônica, que

consiste na utilização de categorias de 1 (gostei extremamente) à 9 (desgostei extremamente) , o Teste de Intenção de compra deste produto, bem como aplicar questões sobre sexo(masculino ou feminino), idade, peso, altura, e a respeito do consumo de iogurte e de café cappuccino. Vocês serão convidados a degustar as amostras, num total de três, numa única sessão, e a quantidade será de 30mL, à uma temperatura de aproximadamente 6°C, acondicionada em copos descartáveis, sendo acompanhada de um copo com água mineral sem gás, para que vocês possam enxaguar a boca, após a degustação de cada amostra de iogurte sabor cappuccino, de forma que não fique o gosto residual na boca, após a sua avaliação. Caso não queiram participar desta avaliação sensorial, poderão desistir a qualquer momento, sem nenhum ônus.

4. Confidencialidade.

Informamos aos senhores que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

Esta análise sensorial aplicada, nas formulações de iogurte sabor capuccino, somente será conduzida após o laudo das análises microbiológicas, que comprovem a sua inocuidade, fornecendo a você a segurança alimentar quanto à ingestão das amostras. Se você apresentar alguma solicitação de qualquer natureza, ou algum desconforto após a degustação, os pesquisadores responsáveis lhe auxiliarão, encaminhando-o ao setor médico da Universidade no Câmpus Medianeira, caso haja necessidade. Entretanto, você poderá desistir em qualquer momento da sua avaliação sensorial, sem nenhum ônus.

5b) Benefícios:

Este iogurte apresenta propriedades funcionais, pela presença de micro-organismos benéficos ao organismo, que poderão auxiliar na absorção de minerais, crescimento da flora intestinal. O cacau e o chocolate contêm substâncias como os polifenóis e os flavonóides, que são compostos químicos com propriedades antioxidantes. Os antioxidantes, de modo geral, promovem vários efeitos benéficos no sistema cardiovascular. Desta maneira, o produto desenvolvido é saudável, pois a sua segurança alimentar será assegurada através das análises microbiológicas, e você ao degustar as três formulações, contribuirá através de sua opinião sobre o quanto gostou ou desgostou, motivando os professores e aluna envolvidos neste estudo a concluírem quanto à possibilidade ou não da inserção deste produto no mercado consumidor. Salientamos que a sua participação neste estudo é de suma importância para a sua conclusão, pois contribuirá para o meio científico, mediante o fornecimento de sua opinião a respeito deste produto, em relação ao quanto gostou ou desgostou do mesmo.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Poderão participar todos os indivíduos que utilizem o leite, iogurte, a canela, café e o chocolate na sua alimentação, e que tenham disponibilidade no dia da avaliação sensorial.

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do sujeito de pesquisa

6b) Exclusão:

Entretanto, aqueles que apresentem intolerância à lactose, gastrite, úlcera, diabetes, alergias, alguma restrição ao consumo de iogurte, café, chocolate, leite, canela, ou não gostem de iogurte, café, chocolate ou canela, serão excluídos da avaliação sensorial.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é voluntária, podendo recusar-se a participar e a desistir a qualquer momento da avaliação sensorial.

8. Ressarcimento ou indenização.

Informamos que você não pagará e nem será remunerado por sua participação e poderá sem qualquer ônus, desistir a qualquer momento de participar deste estudo.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____

Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador (ou seu representante)

Data: _____

Nome completo: _____

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do sujeito de pesquisa