

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E DERIVADOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E
DERIVADOS

ARIANE DE OLIVEIRA GOMES

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO LÁCTEO A BASE DE LEITE EM
PÓ ACRESCIDO DE LINHAÇA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE
MILITARES

JUIZ DE FORA

2014

ARIANE DE OLIVEIRA GOMES

**DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO LÁCTEO A BASE DE LEITE EM
PÓ ACRESCIDO DE LINHAÇA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE
MILITARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. DSc. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

Co-orientadora: Prof^a. DSc. Cristiane Gonçalves de Oliveira Fialho

JUIZ DE FORA

2014

**Desenvolvimento de um produto lácteo a base de leite em pó acrescido
de linhaça para promoção da saúde de militares**

Ariane de Oliveira Gomes

ORIENTADOR: Luiz Carlos Gonçalves Costa Junior

Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados.

Aprovada em 29/08/2014

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. DSc. Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Prof. DSc. Fernando Antônio Resplande Magalhães

Prof^a. DSc. Cristiane Gonçalves de Oliveira Fialho

Prof. DSc. Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

AGRADECIMENTOS

Considero essa dissertação o resultado de uma longa caminhada, tarefa difícil e cheia de obstáculos pessoais.

O meu profundo obrigado à família, aos professores, aos amigos, aos colegas, às instituições e aos serviços que contribuíram para que o presente trabalho de mestrado fosse uma realidade.

Agradeço:

Aos meus pais, em especial, minha melhor amiga “Minha Mãe” exemplo de fortaleza e dedicação, o meu amparo de sempre.

Ao meu amor, Diógenes Luiz que viveu todas as minhas dificuldades, frustrações e vitórias sempre juntos. Sendo fundamental principalmente nesta etapa final por acreditar nos meus sonhos, me ajudando a torná-los reais e por investir no nosso futuro e escolha.

A toda minha família e aos meus sobrinhos queridos que me fizeram esquecer de tudo e sorrir e brincar com eles: Bia, Lulu e Gui.

A Deus, por tantas oportunidades concedidas.

Um agradecimento muito especial ao Doutor Luiz Carlos Gonçalves Costa Junior pela generosidade desde o primeiro dia em que o conheci, pela paciência nos meus momentos de fraqueza, por ter aceitado ser meu orientador e me ter encaminhado a realização desse trabalho. Agradecer e desculpar por alguns momentos pessoais seria o mínimo a você que sempre me transmitiu respeito e paciência.

A co-orientadora Cristiane Gonçalves de Oliveira Fialho por mais um auxílio, presente em varias etapas de minha formação acadêmica. Sempre disponível quando precisei.

Ao professor Fernando Antônio Resplande Magalhães que sempre me recebeu pronto a ajudar e esteve presente com sua alegria e positivação nos churrasquinhos do mestrado na minha casa.

Aos professores participantes da banca pela disponibilidade e contribuição neste trabalho.

A todos os professores da EMBRAPA, ILCT e UFJF pelo apoio e ensinamentos.

A minha amiga de profissão Elisa, exemplo de solidariedade e presteza a contribuir.

A todos do Laboratório de Análise Físico - Química, do ILCT em especial Dona Alcy L. de Brito com toda sua destreza em ensinar.

A empresa Nutrihouse Alimentos pela doação de toda linhaça utilizada no projeto.

Ao Exército Brasileiro, em especial o 4º Depósito de Suprimento da cidade de Juiz de Fora, com seu esforço maior a Dona Sueli e aos coronéis que disponibilizaram e confiaram no meu trabalho.

Muito obrigada!

RESUMO

Novos estudos na área da ciência da nutrição podem ser fundamentais para a prevenção e tratamento de co-morbidades ainda atingidas por grande parte da população como a colesterolemia, obesidade, doença cardiovascular, entre outras, que poderiam ser evitadas por meio da alimentação e não do uso abusivo de medicamentos. A razão e a necessidade de se desenvolverem alimentos mais saudáveis é minimizar erros alimentares na vida adulta. O estudo de desenvolvimento de novos produtos ou fortificação do mesmo aparece como formas de tratamento e prevenção, uma vez que se podem utilizar alimentos largamente consumidos pela população, como o leite, trabalhando novas formulações e sem alterar drasticamente os hábitos das pessoas, somente adicionando alimentos funcionais a promoção a saúde. Estudo de campo e coleta de dados foram realizados no 4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro, localizado em Juiz de Fora, Minas Gerais. O objetivo principal foi o desenvolvimento de um produto a base de leite em pó reconstituído e adicionado de fibras da linhaça e quatro sabores de frutas naturais, para promoção de saúde de militares, de fácil preparo e consumo e avaliado quanto à aceitação sensorial. Determinou-se a composição físico-química do produto preparado. Todos os voluntários participantes e com nível limítrofe a alto de colesterol sanguíneo apresentaram possíveis co-morbidades relacionadas aos hábitos alimentares sendo confirmados por meio de dados antropométricos e nutricionais. Os produtos elaborados dos quatro sabores apresentaram aceitação sensorial igual e satisfatória ("gostei muito") para o grupo hipercolesterolêmico e manteve o mesmo comportamento para o grupo sem alteração no colesterol sanguíneo, salvo menor aceitação para o sabor morango ("gostei moderadamente"). A associação da importância nutricional do produto e sua aceitação sensorial contribuem para a promoção da saúde.

Palavras-chave: Análise Sensorial. Colesterol. Aceitação. Exército Brasileiro.

ABSTRACT

New studies in the science of nutrition can be critical for the prevention and treatment of co-morbidities still affected by a large population such as cholesterol, obesity, cardiovascular disease, among others, that could be prevented through diet and lack of medication abuse. The reason and the need to develop healthier foods is to minimize dietary mistakes in adulthood. The study of new product development, or fortification of the same appears as forms of treatment and prevention, as it can be used widely food consumed by the population, such as milk, working and without new formulations drastically changing people's habits, only adding food promoting functional health. Field study and data collection were performed on the 4th Supply Deposit Brazilian Army, located in Juiz de Fora, Minas Gerais. The main objective was to develop a product based on milk powder reconstituted and added fibers of flax and four flavors of natural fruit for health promotion of military, easy preparation and consumption and evaluated for sensory acceptance. Determined the physical-chemical composition of the prepared product. All participants and with borderline to high level of blood cholesterol volunteers showed possible co-morbidities related to eating habits being confirmed by anthropometric and nutritional data. Products made of four flavors showed equal and satisfactory sensory acceptance ("liked") to the hypercholesterolemic group and remained the same behavior for the group with no change in blood cholesterol, lower acceptance except for the strawberry flavor ("like moderately"). The association of nutritional importance of the product and its sensory acceptance contribute to health promotion.

Key words: Sensory Analysis. Cholesterol. Acceptance. Brazilian Army.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO	1 – Efeitos biológicos dos ácidos graxos insaturados na saúde .	15
QUADRO	2 – Consumo do leite por período e faixa etária	17
QUADRO	3 – Composição e energia da linhaça por parte comestível	22
QUADRO	4 – Classificação de IMC para adultos	36
QUADRO	5 – Classificação do Percentil da CB (cm) e PCT (mm).....	36
QUADRO	6 – Classificação do Percentil da CMB (cm)	38
QUADRO	7 – Classificação do Percentil da AGB.....	39
FIGURA	1 – Modelo de ficha de avaliação para escala hedônica de nove pontos aplicada para as quatro bebidas com frutas in natura, sabores maçã, banana, mamão e morango preparadas à base de leite em pó reconstituído e linhaça	43
FIGURA	2 – Fluxograma para o preparo das bebidas à base de leite em pó reconstituído e adicionados de linhaça nos sabores maçã, mamão, morango e banana	59
FIGURA	3 – Resumo da análise de variância do teste de aceitação das bebidas em seus quatro sabores destinadas ao grupo total de voluntários.....	81
FIGURA	4 – Resumo da análise de variância do teste de aceitação das bebidas em seus quatro sabores destinadas ao grupo de voluntários com nível de colesterol limítrofe a alto.....	81

LISTA DE TABELAS

TABELA	1 – Frequência de voluntários que possuíram aversão alimentar, intolerância alimentar, uso do fumo ou de bebida alcoólica, prática de atividade física e utilização de suplementos.	44
TABELA	2 – Dados antropométricos dos voluntários selecionados e identificados pelos níveis limítrofes para colesterol total e aqueles hipercolesterolêmicos	47
TABELA	3 – Dados antropométricos complementares dos voluntários selecionados e identificados pelos níveis limítrofes para colesterol total e aqueles hipercolesterolêmicos	49
TABELA	4 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de açúcares e doces.....	51
TABELA	5 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de cereais	52
TABELA	6 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de leguminosas, hortaliças e frutas	53
TABELA	7 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de gorduras	55
TABELA	8 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de carnes	56
TABELA	9 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de bebidas	57
TABELA	10 – Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de leite e derivados.....	58
TABELA	11 – Composição físico-química das quatro bebidas preparadas à base de leite em pó, linhaça e frutas in natura. Média de três repetições	60
TABELA	12 – Resultado do grau de aceitação feito pelo teste de Tuckey, por meio da escala hedônica de nove pontos	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACR	Aminoácido de cadeia ramificada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGB	Área de gordura do braço
AGMI	Ácidos graxos poliinsaturados
ALA	Ácido-linolênico
BIA	Bioimpedância elétrica
CB	Circunferência do braço
CLA	Ácido linoleico conjugado
CMB	Circunferência muscular do braço
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DCV	Doenças cardiovasculares
DHA	Docosahexaenoico
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
EPA	Ácido eicosapentaenoico
FOS	Fonte de probióticos
HDL-c	HDL colesterol
IMC	Índice de Massa Corpórea
LDL-c	LDL colesterol
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCT	Prega cutânea triçiptal
RMF	Resíduo mineral fixo
TAG	Triacilgliceróis séricos
TMB	Taxa metabólica basal
NT	Nitrogênio total
N-NPN	Nitrogênio dos compostos não protéicos
NP	Nitrogênio protéico
POF	Pesquisa de orçamento familiar

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Saúde Geral.....	14
2.1.1	O Leite.....	16
2.1.2	Cálcio e Lipídeos.....	17
2.1.3	Fibra na alimentação.....	20
2.1.4	Linhaça.....	20
2.1.4.1	Composição centesimal.....	21
2.1.4.2	Consumo de linhaça no Brasil e no mundo.....	23
2.1.4.3	Benefícios da linhaça.....	24
2.1.4.4	Estudos correlacionam a ingestão habitual da linhaça com a manutenção do peso.....	24
2.1.4.5	Linhaça com produtos lácteos.....	25
2.2	Desenvolvimento de novos produtos na nutrição.....	26
2.3	Avaliação nutricional.....	27
2.3.1	Bioimpedância elétrica (BIA).....	28
2.4	Análises físico-químicas.....	28
2.5	Análise sensorial.....	29
2.5.1	Teste de aceitação.....	29
3	OBJETIVOS.....	31
3.1	Geral.....	31
3.2	Específicos.....	31
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	32
4.1	Localização e Caracterização.....	32
4.2	Recrutamento dos voluntários.....	32
4.3	Avaliação nutricional.....	34
4.3.1	Coleta de dados.....	34
4.3.2	Avaliações bioquímicas.....	34
4.3.3	Avaliação Antropométrica.....	34
4.3.3.1	Peso corpóreo.....	35
4.3.3.2	Estatura.....	35
4.3.3.3	Índice de Massa Corporal (IMC).....	35

4.3.3.4	Circunferência do Braço (CB).....	36
4.3.3.5	Prega Cutânea do Tríceps (PCT).....	37
4.3.3.6	Circunferência Muscular do Braço (CMB).....	37
4.3.3.7	Prega cutânea supra ílaca e supra escapular.....	38
4.3.3.8	Circunferência da cintura.....	39
4.3.3.9	Bioimpedância (BIA).....	38
4.3.4	Avaliação do consumo alimentar.....	39
4.4	Preparação do produto.....	39
4.5	Análises físico-químicas dos produtos.....	39
4.5.1	Determinação do pH.....	40
4.5.2	Proteína.....	40
4.5.3	Umidade.....	41
4.5.4	Resíduo mineral fixo (cinzas).....	41
4.5.5	Gordura (método Rose-Gottlieb)	41
4.6	Análise Sensorial.....	42
4.6.1	Análise estatística.....	43
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
5.1	Recrutamento e caracterização dos voluntários.....	44
5.1.2	Avaliação nutricional.....	46
5.1.3	Questionário de frequência alimentar.....	50
5.2	Preparação do produto.....	59
5.3	Análises físico-químicas.....	60
5.4	Análise sensorial.....	61
5.4.1	Grupo total de voluntários.....	61
5.4.2	Grupo de voluntários com nível de colesterol limítrofe a alto...	62
6	CONCLUSÃO.....	64
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXO 1	Questionário de seleção.....	74
ANEXO 2	Termo de Consentimento.....	77
ANEXO 3	Dados antropométricos.....	79
ANEXO 4	Questionário de frequência.....	80
ANEXO 5	Análise sensorial.....	81

1. INTRODUÇÃO

A alimentação é fator primordial na rotina diária dos indivíduos, não apenas por ser necessidade básica, mas principalmente porque a sua obtenção tornou-se um problema de saúde pública, uma vez que o excesso ou a falta da mesma pode causar doenças.

Estudos na área da ciência da nutrição são fundamentais para a prevenção e tratamento de co-morbidades ainda atingidas por grande parte da população como colesterolemia, obesidade, doença cardiovascular e diabetes, as quais poderiam ser evitadas por meio da alimentação saudável.

A razão e a necessidade de se desenvolverem alimentos mais saudáveis é minimizar erros alimentares na vida adulta. Assim, os estudos de desenvolvimento de novos produtos ou fortificação dos mesmos aparecem como formas alternativas de tratamento e prevenção, uma vez que se podem utilizar alimentos largamente consumidos pela população, como o leite, trabalhando novas formulações e sem alterar drasticamente os hábitos da população, somente adicionando alimentos funcionais para promoção da saúde.

O leite é um alimento de fácil acesso e que fornece nutrientes para todas as camadas sociais, inclusive aqueles de menor renda, promovendo a saúde. Representa uma das mais importantes fontes de origem animal, sendo sua proteína, considerada de excelente qualidade. É nutricionalmente importante por ser fonte de cálcio, mineral com importantes funções no organismo. Sua disponibilidade comercial na forma de pó, também facilita o consumo pela conservação maior do alimento e facilidade de manuseio e/ou preparo.

Já a linhaça é considerada um alimento com potencial funcional, uma vez que, contém, além de seus nutrientes básicos, elementos que podem diminuir o risco de algumas doenças.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Saúde Geral

As mudanças econômicas, políticas, sociais e culturais, que ocorreram no mundo desde o século XIX e que se intensificaram no século passado, produziram alterações significativas para a vida em sociedade. O Programa do Ministério da Saúde “Brasil Saudável” envolve uma ação nacional para criar políticas públicas que promovam modos de viver mais saudáveis em todas as etapas da vida, favorecendo a prática de atividades físicas no cotidiano e no lazer, o acesso a alimentos saudáveis e a redução do consumo de tabaco (BRASIL, 2006).

Nas últimas décadas, tornou-se muito importante cuidar da vida de modo que se reduzisse a vulnerabilidade do adoecer e as chances de que um paciente seja produtor de incapacidade, de sofrimento crônico e de morte prematura. As doenças crônicas representam a principal causa de mortalidade e incapacidade no mundo inteiro, principalmente as doenças cardiovasculares (DCV), obesidade, câncer, diabetes, hipertensão e doenças respiratórias (BRASIL, 2006).

Dentre os fatores de risco destas doenças podem ser citados os excessos de *Low Density Lipoproteins*, proteínas de baixa densidade - LDL-colesterol (LDL-c) e de triacilgliceróis (TAG), redução dos níveis de *High Density Lipoproteins*, proteínas de alta densidade, também conhecido como o “bom colesterol” - HDL-colesterol (HDL-c), a presença de síndrome metabólica, e outros (MOLENA et al, 2010).

Alguns componentes ou fatores dietéticos têm sido associados à redução desses fatores de risco, por exemplo, ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), ácidos graxos poliinsaturados (Ômega 3 e Ômega 6) (quadro 1), flavonóides, vitaminas (A, C e E) e mineral (Se e Zn) com ação antioxidante, lignanas, e um elevado consumo de frutas, verduras e alimentos integrais (MOLENA et al, 2010).

QUADRO 1– Efeitos biológicos dos ácidos graxos insaturados na saúde.

Redução na produção de leucotrienos;
Reserva como precursor para a síntese de lipídios cerebrais;
Alívio de sintomas clínicos neurológicos;
Proteção contra doenças cardiovasculares e infarto do miocárdio;
Controle da pressão arterial;
Diminuição dos níveis de colesterol e triacilgliceróis séricos;
Redução da mortalidade por câncer;
Possíveis efeitos antitrombogênicos e antiarrítmicos;
Inibição da proliferação de linfócitos;
Diminuição no crescimento de tumores;
Atividades antiparasíticas e antimaláricas; e
Essencial para o desenvolvimento neurológico ótimo em seres humanos.

Fonte: Adaptado de Oomah; Mazza, 2000.

Pesquisas têm demonstrado ainda uma redução da taxa de mortalidade para esse grupo de doenças após o uso de ácidos graxos poliinsaturados tais como, ômega 3, ácido eicosapentaenóico (EPA) e docosahexaenóico (DHA) e o ácido-linolênico (ALA) (MOLENA et al, 2010).

A alimentação e a nutrição são requisitos básicos para promoção da saúde e permitem alcançar o potencial de desenvolvimento humano. A transição nutricional, caracterizada pela coexistência de deficiências nutricionais como exemplo a desnutrição, que têm diminuído, e das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que tem aumentado, é um dos maiores desafios para a saúde atual, onde o acesso à alimentação é um direito humano que se constitui no próprio direito à vida, e a alimentação e a nutrição permitem alcançar o potencial de crescimento e de desenvolvimento humano com qualidade de vida (PIMENTEL et al, 2013).

2.1.1 O Leite

A importância da ciência e da tecnologia de alimentos na melhoria da qualidade de vida do ser humano é ressaltada pela vital necessidade de se ter alimentos saudáveis, com alto valor nutricional, disponíveis e acessíveis à população. Desde o nascimento do ser humano, o leite apresenta-se quase indissociável de sua alimentação, sendo assim um objeto de estudo da ciência e tecnologia de alimentos (SILVA, 1997).

O leite é um complexo fluido biológico composto por proteínas, lipídeos, carboidratos, ressaltando a lactose, minerais e vitaminas (SOUZA et al, 2008). Os minerais no leite contêm teores consideráveis de cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio e magnésio e baixos teores de ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês, formando sais orgânicos e inorgânicos (SILVA, 1997). Em relação às vitaminas, o leite contém todas as principais: lipossolúveis (A, D, E e K) e hidrossolúveis, (B₁, B₂, B₃, B₆ e B₁₂) e outras que não constituem fonte importante para o ser humano visto que podem ser destruídas no processo de pasteurização.

O leite é composto em média, por 85,8% de água, 4,9% de lactose, 3,95% de lipídeos, 3,5% de proteínas, 0,9% de minerais. A possibilidade de reunir em um só produto proteína de alta qualidade, vitaminas A, D e B₁₂, riboflavina, minerais e oligoelementos, especialmente cálcio, fósforo, magnésio, potássio e zinco, aliada a sua potencialidade como veículo de complementação nutricional e sua biodisponibilidade, torna este produto um dos melhores alimentos consumidos pelo ser humano (MARGARIDO et al, 2004).

Dados do Ministério da Saúde demonstram que o brasileiro deveria consumir, em média, 200 litros de leite por ano, seja na forma fluida ou como produtos lácteos. No entanto, o consumo médio no país, é cerca de 120 litros por habitante/ano, muito aquém do estabelecido. O Brasil é quinto maior produtor de leite (30 bilhões de litros em 2010), ocupando posição de destaque no cenário mundial (USDA, 2010).

O quadro 2 ilustra a recomendação para o consumo mínimo de leite pelo Ministério da Saúde.

QUADRO 2- Consumo de leite por período e faixa etária.

Volume diário	Volume anual	Faixa etária
400 mL	1461 Litros.	Crianças de até 10 anos.
700 mL	2561 Litros.	Jovens de 11 a 19 anos.
600 mL	2191 Litros.	Adultos acima de 20 anos (inclusive idosos).

Fonte: ZOCCAL, 2009.

O leite é, sem dúvida nenhuma, um alimento de extrema importância para o desenvolvimento humano. Entre suas inúmeras vantagens, a amamentação nos primeiros meses de vida é fundamental para o desenvolvimento, tanto do trato digestivo como da função imune, esses benefícios são atribuídos às proteínas encontradas no leite humano, inclusive as soroproteínas (HARAGUCHI et al, 2006). Desde que o homem passou a domesticar o gado bovino, há cerca de seis mil anos, o leite assumiu papel de destaque na nutrição humana, principalmente por ser uma excelente fonte de cálcio (TOBA et al, 2001).

O Ministério da Saúde do Brasil, por meio de seu Guia Alimentar, recomenda o consumo diário de três porções de leite e/ou derivados, sendo essa quantidade suficiente para atender 75% das necessidades diárias de cálcio (HUTH et al, 2006). Segundo as DRI's, a ingestão de cálcio recomendada diariamente, a partir dos 20 anos de idade varia de 1.000 a 1.200 mg/dia, sendo, portanto, difícil atingir tal recomendação sem o consumo suficiente de laticínios (MUNIZ et al, 2013).

2.1.2 Cálcio e Lipídeos

Dentre os componentes do leite, a gordura esteve durante anos associada a uma variedade de doenças humanas, devido a seu alto conteúdo de ácidos graxos saturados. Recentes estudos, porém, têm evidenciado componentes saudáveis da gordura láctea, tais como o ácido linoléico

conjugado (CLA). Este consiste em um grupo de ácidos graxos encontrado predominantemente no leite e na carne de animais ruminantes, como bovinos, ovinos e caprinos. O teor de CLA na gordura do leite geralmente se encontra entre 0,3 e 1,0%. Dentre os efeitos benéficos atribuídos ao consumo do CLA está a proteção contra a aterosclerose, a caquexia e o desenvolvimento do diabetes (BARROS et al, 2009).

O cálcio é um nutriente essencial para varias funções vitais e está presente, principalmente, em leite e derivados. É importante para ocorrências de varias funções biológicas como a contração muscular, a mitose, a coagulação sanguínea, a transmissão de impulso nervoso e suporte estrutural esquelético. Muitos estudos têm observado que uma ingestão adequada de cálcio previne doenças como a osteoporose, a hipertensão arterial, a obesidade e câncer de cólon, sendo o leite a fonte de cálcio mais biodisponível para o organismo humano (ALMEIDA, 2011).

A lactose, o caseinato e o citrato presentes no leite tornam o cálcio mais solúvel, o que explica a melhor absorção nesta fonte alimentar em relação a outras. Portanto, dietas com restrições de lactose podem prejudicar a absorção de cálcio (ALMEIDA, 2011).

O leite tem sido relacionado como facilitador da solubilidade de cálcio, zinco e ferro na presença de fibras de cereais e fitato de sódio. Isso explica, parcialmente, a melhora na absorção de cálcio observada em indivíduos que consomem leite contendo cereal de farelo de trigo. O cálcio dietético parece desempenhar um papel central na regulação do metabolismo energético e risco de obesidade (ZEMEL, 2005).

Dietas com consumo elevado de cálcio podem atenuar o acúmulo de gordura e ganho de peso corporal quando associado à dieta densamente energética, além disso aumenta a quebra de gordura e preserva o metabolismo durante a restrição calórica, assim, acelera significativamente a perda de peso e gordura corporal. Este efeito é mediado, principalmente, por calcitriol circulante, o qual regula o Ca^{2+} intracelular no adipócito (ZEMEL, 2005).

Estudos do metabolismo em adipócitos humanos demonstram um papel fundamental para Ca^{2+} intracelular na regulação do metabolismo lipídico e de armazenamento de triacilgliceróis, com aumento de Ca^{2+} intracelular resultando na estimulação da expressão gênica, lipogênica e lipogênese e supressão da

lipólise, resultando em lipídeos nos adipócitos com enchimento e aumento da adiposidade (ZEMEL, 2005).

Há uma relação inversa entre a ingestão de cálcio proveniente do leite e seus derivados com a gordura corporal. O aumento no cálcio dietético reduz as concentrações dos hormônios calcitrópicos, principalmente o 1,25 hidroxicalciferol ($1,25(\text{OH})_2 \text{D}$). Em altas concentrações, esse hormônio estimula a transferência de cálcio para os adipócitos, onde altas concentrações de cálcio levam à lipogênese (síntese do novo) e à redução da lipólise. Portanto, a supressão dos hormônios calcitrópicos mediada pelo cálcio dietético, pode ajudar a diminuir a deposição de gordura nos tecidos adiposos (ZEMEL, 2004).

Notavelmente, fontes lácteas de cálcio exercem efeito marcadamente maior no sentido de atenuar o peso e ganho de gordura e acelerar a perda de gordura. Este efeito aumentado de produtos lácteos versus suplemento de cálcio tem sido localizado, em parte, pela fração de soro de leite e é provavelmente devido a compostos bioativos adicionais, tais como enzima conversora de angiotensina (ECA) em produtos lácteos, bem como a concentração de aminoácidos de cadeia ramificada (AACR), que atuam sinergicamente com o cálcio para atenuar adiposidade (ZEMEL, 2005).

Aproximadamente 32% da população brasileira apresenta sobrepeso índice de massa corpórea (IMC) ≥ 25 , sendo 38% para o sexo feminino e 27% para o sexo masculino, de acordo com os dados do Ministério da Saúde. Já a obesidade (IMC > 30) foi encontrada em 8% da população brasileira (CORDOBILHA, 2008).

O excesso de gordura corporal é considerado um problema de saúde pública há muitos anos. Estudos populacionais vêm mostrando que o excesso de peso é um problema tanto para países desenvolvidos como para aqueles em desenvolvimento. Vários trabalhos têm mostrado que as soroproteínas do leite favorecem o processo de redução da gordura corporal, por meio de mecanismos associados ao cálcio e, por apresentar altas concentrações de AACR (HARAGUCHI et al, 2006).

Consumidores estão familiarizados com os efeitos nocivos da gordura do leite, entretanto, há nutrientes lipossolúveis tais como ácido linoléico conjugado, ácido butírico, anti-oxidantes e vitaminas lipossolúveis que exercem

efeitos benéficos. As ações conjuntas destes nutrientes podem gerar benefícios não alcançáveis quando ingeridos isoladamente (ROGELJ, 2000).

O leite em si é muito mais do que a soma de seus nutrientes. É uma fonte natural de uma variedade de nutrientes benéficos, com compostos biologicamente ativos e com um potencial impacto na saúde humana (ROGELJ, 2000).

2.1.3 Fibra na alimentação

As fibras alimentares desenvolvem papéis importantes no trato gastrointestinal humano. Além de diminuir a absorção de gorduras, aumentam o peristaltismo intestinal, produzem ácidos graxos de cadeia curta (atuantes no combate ao colesterol), promovem a regulação no tempo de trânsito intestinal e apresentam alto poder de saciedade. Destaca-se que essas propriedades fisiológicas são essenciais para o tratamento e a prevenção das complicações oriundas da obesidade (LIMA et al., 2004; PITEIRA et al., 2006).

Reconhecida como excelente fonte de fibra, as sementes de linhaça contêm fibras como hemicelulose, celulose e lignina, auxiliando a prover uma fonte rica de ácidos graxos ômega-3 na dieta, além de ser rica em minerais como cálcio e fósforo (PUFFET, 2004).

2.1.4 Linhaça

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é a semente do linho, planta pertencente à família das Lináceas, que tem sido cultivada há cerca de 4000 anos nos países mediterrâneos (VIEIRA et al, 2012). É uma planta originária da Ásia, possivelmente do Cáucaso, cuja semente, a humanidade tem consumido há milênios, incluindo, possivelmente, a Mesopotâmia e, posteriormente Europa, África, Ásia e América do Norte (PINTO, 2007).

A planta tem um talo principal do qual saem vários ramos onde nascem as folhas, as flores e as cápsulas. Da casca da planta é retirada a fibra do linho, matéria-prima para fabricação de tecidos; e da cápsula se obtém a semente. O plantio do linho ocorre nos meses de maio e junho e a colheita se dá nos meses de novembro, dezembro e janeiro (PINTO, 2007). É uma

semente com várias aplicações podendo ser usada como matéria-prima para produção de óleo e farelo (VIEIRA et al, 2012).

O grande interesse dos consumidores por alimentos naturais e saudáveis, visando à prevenção e controle de doenças, faz aumentar, cada vez mais, o mercado desses produtos e as pesquisas sobre o assunto (ANJO, 2004).

Dentre as várias oleaginosas, a linhaça possui alto teor de ácido α -linolênico (ALA), do grupo de ácido graxo essencial chamado ômega 3 e requerido em todas as dietas, tornando-se importante no grupo de alimentos saudáveis (CHOO et al, 2007).

A vantagem das proteínas da linhaça com relação a outras proteínas vegetais está na mucilagem, um co-produto da semente que pode melhorar suas propriedades na formulação de alimentos. O teor de óleo das sementes está entre 40-45%, fibras 20-25% e proteínas 20-25%, sendo muito utilizado pelas indústrias na fabricação de tintas, vernizes, plásticos PVC, produtos alimentares e de higiene pessoal (RABETAFIKA et al, 2011).

Inúmeros estudos têm evidenciado a eficácia do consumo da linhaça na redução do colesterol sanguíneo, manutenção da homeostase glicêmica, prevenção de câncer e doenças cardiovasculares (THOMPSON et al, 2005; STAVRO et al, 2003; WARD, 2003; PRASAD, 2002).

A linhaça é fonte principalmente de ácidos graxos ômega 3, lignanas, fibras solúveis e vitamina E os quais estão intimamente relacionados à prevenção de DCNT (DAUN et al, 2003).

2.1.4.1 Composição centesimal

A linhaça ou semente de linho (*Linum usitatissimum*) possui 40% de sua massa em óleo, dos quais 70% são poliinsaturados. O ALA constitui mais de 50% desses lipídeos. Assim, a linhaça é considerada o alimento de origem vegetal mais rico em ômega 3, o que vem despertando o interesse em estudos sobre seus possíveis efeitos funcionais (DAUN et al, 2003; STAVRO et al, 2003).

A linhaça possui 30% de fibra, das quais 75% são insolúveis e 25% solúveis. Contêm, ainda, cerca de 20% de proteína, apresentando a lisina, a

metionina e a cisteína como aminoácidos essenciais, 4% de cinzas e 6% de umidade (quadro 3). É classificada como oleaginosa e pode ser considerada um alimento de alta densidade energética (DAUN et al, 2003; STAVRO et al, 2003) fato este que poderia reduzir a sua ingestão. É fonte de vitamina E, na forma de γ - tocoferol e tocotrienol, contendo cerca de 30mg/100g na forma de γ - tocoferol. Provê vitaminas do complexo B e vitamina C e possui como principais minerais o potássio e o fósforo (DAUN et al, 2003).

Quadro 3: Composição e energia da linhaça por parte comestível.

Constituinte	Quantidade
Umidade	6,70 g
Energia	495 kcal
Proteína	14,10 g
Lipídeos	32,3 g
Carboidratos	43,3 g
Fibra Alimentar	33,5 g

Fonte: Modificado de TACO, 2006.

Por outro lado, a linhaça apresenta alguns fatores antinutricionais como o ácido fítico, em teores de 0,8 a 1,5%, comparáveis aos do amendoim e da soja. O ácido fítico atua como agente quelante em minerais divalentes (como o zinco, cálcio e ferro) tornando-os menos biodisponíveis (DAUN et al, 2003), além de complexar proteínas, podendo estas serem de origem endógena, como exemplo as enzimas digestivas. Entretanto, estudos especulativos indicam que o ácido fítico exerce efeito benéfico na redução da glicemia, devido à complexação do cálcio, catalisador enzimático da amilase (YOON et al, 1983; THOMPSON et al, 1983; THOMPSON et al, 1987; DAUN et al, 2003).

As lignanas, constituintes importantes presentes na semente de linhaça, são fitoestrógenos por apresentarem estruturas similares aos estrógenos, os quais exercem efeitos estrogênicos ou anti-estrogênicos. As duas maiores classes de fitoestrógenos são as isoflavonas, encontradas na soja e em seus

derivados e as lignanas, distribuídas em sementes, cereais integrais, leguminosas, frutas e hortaliças (ZIEGLER, 2004; FILHO, 2001; ZUANAZZI, 2001; ADLERCREATZ, 2001).

A linhaça contém um teor de lignanas cerca de 100 vezes maior que o de outros alimentos fontes, como sementes de abóbora e de açafrão (THOMPSON et al, 1991; SLAVIN et al, 1999). Produtos refinados possuem menor teor de lignanas, pois a remoção da camada externa, que contém alto teor dos precursores, promove a sua depleção (SLAVIN et al, 1999) sendo benéfico a ingestão de alimentos integrais.

2.1.4.2 Consumo de linhaça no Brasil e no mundo

De acordo com o Canadian Statistics (2006), o Canadá é o maior produtor mundial de linhaça. Em 2005, plantou 841,8 mil hectares comparado com 18,867 mil hectares no Brasil (Clicmercado, 2006). A linhaça no Brasil é produzida principalmente no noroeste gaúcho, sendo utilizada para produzir o linho na fabricação de tecidos, óleos para tinturas, cosméticos, medicamentos e para alimentação animal e humana (ALMEIDA et al, 2009).

A produção mundial de linhaça se encontra entre 2.300 milhões e 2.500 milhões toneladas anuais. Na América do Sul, o maior produtor é a Argentina, com cerca de 80 toneladas/ano. O Brasil apresenta uma produção com cerca de 21 toneladas/ano. (ALMEIDA et al, 2009).

No Brasil, o cultivo da linhaça é mantido por descendentes de imigrantes poloneses e alemães e se restringe basicamente ao Rio Grande do Sul, mais especificamente ao noroeste gaúcho, pois é necessário clima frio, em torno de 0° C até -2° C, para que ocorra a floração. Não exige grandes tratamentos culturais, sendo seu cultivo realizado muitas vezes no processo de rotação de culturas com a finalidade de recuperar terras cansadas e evitar o desgaste e erosão do solo, aproveitando a adubação residual de milho e soja (VIEIRA et al, 2012).

2.1.4.3 Benefícios da linhaça

Devido aos diversos compostos bioativos da linhaça, estudos têm apontado sua ação na prevenção e redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis, como as cardiovasculares, câncer, obesidade e diabetes, bem como seus benefícios na menopausa. Alguns mecanismos de ação têm sido propostos (RIDEOUT et al, 2008).

Estudos clínicos e epidemiológicos confirmam que as fibras solúveis presentes nas sementes agem favoravelmente na redução dos níveis de colesterol sanguíneo. As propriedades das fibras solúveis devem-se principalmente à sua viscosidade que provoca redução na absorção de lipídeos e colesterol no intestino delgado. Ademais, a capacidade quelante das fibras aos ácidos biliares (responsável pelo transporte de colesterol exógeno para as fezes) resulta em uma redução na absorção de ácidos biliares no fígado. Esse efeito promove um aumento na conversão de colesterol endógeno em ácidos biliares, reduzindo, assim, o colesterol hepático e sanguíneo (RIDEOUT et al, 2008).

2.1.4.4. Estudos correlacionam a ingestão habitual da linhaça com a manutenção do peso

Observou-se que a ingestão 40 g/dia de linhaça por voluntários com menos de 65 anos, durante três meses, não promoveu alteração do peso. Porém, no grupo controle (consumo de dieta a base de trigo, 40 g/dia) foi observado ganho de peso, o que sugere efeito protetor da linhaça na manutenção do peso corporal (EDRALIN, 2002). Os resultados de outro estudo concordam com o citado anteriormente. Neste trabalho foi ingerido 40 g/dia de linhaça contra 40 g/dia de germe de trigo, porém, o período de duração foi de 12 meses (DODIN et al, 2006).

O mesmo efeito na manutenção do peso corporal foi verificado por Cintra et al. (2006), quando compararam a ingestão da linhaça com amendoim, em ratos Wistar. Neste estudo os animais foram divididos em grupos distintos para comparação da linhaça com o amendoim. No grupo de animais que ingeriu o amendoim houve perda de peso. Os mecanismos pelos quais a

linhaça pode atuar na manutenção do peso corporal requerem maiores investigações (OLIVEIRA, 2006).

Os estudos conduzidos com a linhaça utilizam quantidades viáveis de ingestão pela população (40g/dia), porém são, em geral, de curta duração. É necessária a realização de estudos por um período de tempo maior para a avaliação em longo prazo dos efeitos resultantes do consumo e de seus reais benefícios. Tais estudos devem ser delineados considerando os princípios da alimentação saudável, no qual a linhaça possa ser inserida como componente funcional da dieta com o propósito de melhoria da saúde humana (OLIVEIRA, 2006).

2.1.4.5 Linhaça com produtos lácteos

A elaboração de um produto tendo como base um derivado lácteo considera o consumo desses produtos no Brasil (BARROS et al, 2009). Sendo um bom meio para multiplicação de culturas probióticas, além de promover propriedades sensoriais adequadas, ser estáveis e viáveis durante o armazenamento e, ainda possuir boa viabilidade no intestino, como exemplo, a sobrevivência de microrganismos no organismo.

A influência benéfica de probióticos sobre a microbiota intestinal humana inclui propriedades imunológicas, efeitos antagônicos e a competição contra microrganismos indesejáveis. As fibras podem ser utilizadas adicionadas ao queijo podendo atuar como prebióticos (SALES et al, 2008).

A possibilidade de se desenvolver uma tecnologia que envolva a adição de culturas probióticas, associadas às propriedades funcionais da linhaça, com objetivo de oferecer um produto com características saudáveis, textura apropriada e boas perspectivas de aceitação pelos consumidores é bastante promissora (BARROS et al, 2009).

A Empresa Piracanjuba, uma das maiores marcas do segmento lácteo brasileiro, renovou sua linha de produtos e apresentou ao mercado uma exclusividade: quinoa e linhaça, juntas, em uma mesma bebida láctea. Ela conquistou o prêmio Produto do Ano 2012 com a Linha Quinoa e Linhaça. Este lançado em maio de 2001, associa os benefícios do leite, da quinoa e da linhaça aos nutrientes das frutas (PIRACANJUBA, 2012).

Pesquisa da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da USP, em Piracicaba, elaborou um preparado lácteo em pó para sorvetes enriquecidos com fibras de linhaça, inulina e fonte de prebióticos (FOS) com diminuição da quantidade de açúcar, gordura e sódio. O sorvete tem alto teor de fibra alimentar, cálcio e vitaminas e foi saborizado com polpa de mangaba, fruta típica do cerrado brasileiro (LAMOUNIER, 2013).

2.2 Desenvolvimento de novos produtos na nutrição

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis e atrativos. Conseqüentemente, a alimentação de indivíduos com estilo de vida saudável tende a ser um ato prazeroso, e que, ao mesmo tempo visa à saúde e o bem estar. Os efeitos benéficos de determinados tipos de alimentos sobre a saúde são conhecidos há muito tempo. Alimentos funcionais são aqueles que, além de contribuírem com a nutrição, contêm substâncias que podem ser consideradas biologicamente ativas, produtoras de benefícios clínicos ou de saúde (KOMATSU, et al 2008).

Estudos recentes mostrando a relação entre dieta e saúde, somados ao crescente interesse de alguns indivíduos em consumir alimentos mais “saudáveis”, têm levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos cujas funções pretendem ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor (BEHRENS et al, 2004).

Segundo a *Lertheread Food Research Association* do Reino Unido, alimentos com alegações de benefícios à saúde representarão nos próximos anos cerca de cinco por cento do mercado mundial de alimentos. No Brasil, este mercado é ainda incipiente, porém, com um grande potencial, considerando-se a disponibilidade de fontes naturais, a capacidade produtiva da indústria local e o tamanho do mercado consumidor (BEHRENS et al, 2004).

Com o aumento na expectativa de vida da população, aliado ao crescimento exponencial dos custos médico-hospitalares, a sociedade necessita vencer novos desafios, por meio do desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e de novas tecnologias que resultem em

modificações importantes no estilo de vida das pessoas. A nutrição precisa se adaptar a esses novos desafios por meio do desenvolvimento de novos conceitos. A nutrição otimizada é um desses novos conceitos, dirigida no sentido de maximizar as funções fisiológicas de cada indivíduo, de maneira a assegurar tanto o bem-estar quanto a saúde, como também, o risco mínimo de desenvolvimento de doenças ao longo da vida. Nesse contexto, os alimentos funcionais são conceitos novos e estimulantes (SAAD, 2006).

2.3 Avaliação nutricional

As medidas antropométricas (peso, altura, IMC, medidas de pregas cutâneas, circunferência do braço) são consideradas métodos de avaliação duplamente indiretos de fácil aplicação na prática clínica (SOETERS; SCHOLS, 2009).

A antropometria vem sendo utilizada em diversos estudos epidemiológicos. Frisancho (1981) compilou e distribuiu em percentis os dados de 19.097 indivíduos saudáveis, com idades entre 1 e 74 anos, provenientes dos estudos de NHANES I (National Health and Nutrition Examination Survey), separando-os por sexo e faixa etárias. Esses dados têm sido utilizados como padrões de referência para as medidas de circunferência e pregas cutâneas obtidas em diferentes estudos.

O IMC é muito utilizado para classificação e monitoramento do estado nutricional em todo mundo, uma vez que é de fácil aplicabilidade e baixo custo. Por outro lado, apresenta algumas limitações, uma vez que não consegue determinar a distribuição e redistribuição da composição corporal decorrente do envelhecimento ou de variadas situações clínicas (ANJOS, 1992; FERNANDES; BEZERRA, 2006).

A medida das pregas cutâneas também é bastante utilizada, mas seus resultados apresentam grande variabilidade entre os observadores e exige treinamento e padronização cuidadosa (PINHEIRO, 2007). Expressam a quantidade de tecido adiposo corporal e, conseqüentemente, as reservas de energia e o estado nutricional atual, porém, refletem apenas a disposição de gordura localizada na região subcutânea (OSELKA, 2007).

As pregas são métodos simples em indivíduos saudáveis, fornecendo cálculo também para percentual de gordura corporal quando comparado à obtenção de gordura corporal pela densitometria.

De acordo com um estudo realizado por Harrison et al. (1997), a circunferência muscular do braço (CMB) e a prega cutânea tricipital (PCT), usados para estimar músculo e gordura corporal, respectivamente, têm sido considerados parâmetro preferenciais de avaliação nutricional em adultos.

2.3.1 Bioimpedância elétrica (BIA)

A análise de bioimpedância (BIA) é um método de avaliação da composição corporal de precisão aceitável em pessoas saudáveis, com enfermidades crônicas e com obesidade leve ou moderada (KYLE et al., 2004).

Por meio deste método é possível verificar as estimativas de massa magra (kg e %), massa gorda (kg e %), massa intracelular e extracelular, relação massa intracelular/massa extracelular, água corporal total, água intra e extracelular, IMC e taxa metabólica basal (TMB) (KYLE et al, 2004; OSELKA, 2007).

O acompanhamento longitudinal dos compartimentos corpóreos, de massa magra e gordura corpórea, possibilita compreender suas modificações resultantes de várias alterações metabólicas, além de identificar precocemente os riscos à saúde associados a níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal total e à perda de massa muscular. É um método seguro, barato, não invasivo e rápido para determinação do compartimento de água corporal total (KAMIMURA et al, 2005).

2.4 Análises físico-químicas

Conhecer a composição dos alimentos é de fundamental importância para que se possa avaliar de maneira adequada o produto que está sendo consumido. A química bromatológica estuda a composição química dos alimentos, bem como suas características de aptidão para o consumo. Para isso é importante conhecer técnicas e métodos adequados que permitam saber a composição dos alimentos, ou seja, determinar as frações nutritivas do

mesmo, sendo estes compostos essenciais para a manutenção da vida, como teores de umidade, proteínas, lipídeos e carboidratos, além de pH e outros constituintes (PREUSS et al, 2010).

2.5 Análise sensorial

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a análise sensorial é uma ciência que evoca, mede, analisa e interpreta as reações humanas frente às características dos alimentos e materiais, percebidas pelos cinco sentidos: paladar, olfato, tato, visão e audição (ABNT, 1993).

Os métodos sensoriais se baseiam em sensações verossímeis das características de alimentos e bebidas, que utilizam o homem em seus aspectos psicológicos e fisiológicos, como ferramenta principal. As sensações necessitam ser medidas, o que as transformam de dados subjetivos em informações objetivas (FERREIRA, 2000; MEILGAARD et al, 2006).

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos. A análise sensorial tem se mostrado importante ferramenta nesse processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas, elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto sua a qualidade sensorial. (MINIM, 2006)

É uma ciência que objetiva, principalmente, estudar as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição. A qualidade sensorial é o principal fator na determinação da aceitação e preferência do consumidor, devendo se conhecer os parâmetros sensoriais considerados importantes por esse público. (MINIM, 2006).

2.5.1 Teste de aceitação

Os testes afetivos são utilizados quando é necessário conhecer o “status afetivo” dos consumidores em relação ao produto. A aceitabilidade, pelos valores relativos, por meio da escala hedônica que infere diretamente na preferência, difere aquele mais ou menos preferido (FERREIRA, 2000).

Os testes de aceitação são usados quando o objetivo é avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto. Existem varias escalas para medir a aceitação. O emprego da escala hedônica é facilmente compreendida pelos degustadores sendo até mesmo usada por varias empresas que obtiveram resultados validos e confiáveis. Nela, o consumidor expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que varie gradativamente, com base nos atributos “gosta” e “desgosta” (MINIM, 2006).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Desenvolver um produto lácteo a base de leite em pó reconstituído e acrescido de linhaça em quatro sabores a partir de frutas facilmente encontradas no mercado.

3.2 Específicos

- Avaliar parâmetros bioquímicos dos militares quanto ao colesterol;
- Selecionar os voluntários com nível de colesterol sanguíneo de limítrofe a alto;
- Avaliar a composição corporal e hábito alimentar dos voluntários selecionados;
- Analisar a composição centesimal do produto desenvolvido em cada sabor;
- Avaliar a aceitação dos sabores dos produtos preparados por meio de análise sensorial; e,
- Comparar a aceitação do produto entre os voluntários selecionados com os demais militares identificados com colesterol adequado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e Caracterização

Trata-se de um estudo de campo, apoiado em pesquisa exploratória e de coleta de dados, assim como a condução de análise sensorial, realizada no 4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro, localizado na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais.

As análises de composição físico-química dos produtos elaborados foram conduzidas nos laboratórios de pesquisa do Centro de Ensino e Pesquisa (CEPE) no Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

4.2 Recrutamento dos voluntários

A divulgação da execução do projeto foi realizada por palestras no 4º Depósito de suprimento do Exército Brasileiro da cidade de Juiz de Fora, com a participação de 246 militares, abordando o tema: “Nutrição e Nutrientes x Importância para promoção da saúde para os militares”, em duas apresentações, abrangendo coronel, major, capitães e tenentes na primeira e, posteriormente, aos sargentos e soldados.

Do total de presentes, 102 candidatos manifestaram desejo de participar do projeto e preencheram o questionário específico para seleção (anexo1).

Após análise bioquímica, foram selecionados 40 voluntários aptos ao estudo, entretanto, por motivo de transferências e ações do Exército, foi inicializado o trabalho com participação de 22 voluntários que depois de orientados assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (anexo 2).

Critérios de inclusão:

- Idade superior a 18 anos;
- não apresentar nenhuma desordem alimentar;
- não apresentar alergia à linhaça;
- não apresentar alergia e ou intolerância ao leite; e,
- apresentar colesterol de limítrofe a alto.

Foram recrutados adultos, homens e mulheres, para compor os grupos testes. Inicialmente foram realizados exames para avaliar o colesterol total e, posteriormente, os indivíduos participaram de avaliação nutricional, incluindo avaliação antropométrica e alimentar seguida de análise sensorial.

Para executar suas atividades, o 4º Depósito de Suprimento possui em seu quadro, aproximadamente 330 militares distribuídos em duas instalações: a 1ª e 2ª Companhias de Suprimento, situadas cerca de doze quilômetros de distância entre si. O 1º batalhão conta com um quadro de 246 funcionários, sendo constituído de 240 homens e 6 mulheres, sendo que, nas faixas etárias de 18-21 e acima de 21 anos, 96 e 150 são militares, respectivamente.

No âmbito do restaurante trabalham 10 militares homens. É oferecido café da manhã, almoço, jantar e ceia todos os dias da semana, sendo o cardápio elaborado mensalmente. As refeições são oferecidas a todos que no dia estão de serviço no quartel, desde o soldado ao coronel, com cardápio igualitário.

O café da manhã e lanche da tarde são compostos por leite em pó, café, pão e manteiga. Foi nessa refeição que o estudo focou, de forma a fornecer um novo produto à base de leite em pó e linhaça para os voluntários que se enquadrarem e que fossem escolhidos dentro do objetivo do estudo de redução do colesterol.

O uso de leite em pó em substituição ao produto fluido se deu pelo fato de que o Exército Brasileiro compra este produto concentrado e desidratado, para facilitar a estocagem por períodos maiores e sua distribuição às demais unidades.

Trata-se de pesquisa descritiva, onde os fatos foram registrados, analisados e com liberdade amostral para participar. O pesquisador esteve presente na unidade acompanhando o trabalho e seus resultados continuamente.

A proposta deste trabalho foi enviada ao comitê de ética para autorização de seu desenvolvimento. No início da pesquisa todos os indivíduos foram esclarecidos quanto aos objetivos e à metodologia utilizada, sendo obtido o consentimento individual e por escrito do 4º Depósito de Suprimento.

4.3 Avaliação Nutricional

4.3.1 Coleta de dados

Após a inclusão do paciente ao estudo, foi aferida como indicador clínico, a pressão arterial (Automatic Blood Pressure Monitor with IntelliSense Modelo HEM-711AC marca Premium).

A consulta nutricional foi realizada com utilização de protocolo de atendimento nutricional (anexo 1). Este protocolo era composto pelos seguintes dados coletados:

- Identificação do paciente (nome, sexo, idade, telefone, endereço);
- história clínica;
- antecedentes;
- avaliação antropométrica (Anexo 3); e,
- questionário de frequência (Anexo 4).

4.3.2 Avaliações bioquímicas

Dos 22 voluntários foi analisado o exame bioquímico do colesterol total, a partir de amostra de sangue, coletadas no 4º depósito de suprimento e enviada para o laboratório de análises clínicas do Hospital Militar da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Uma vez recrutados, foram realizadas análises em duplicata do colesterol total (COBAS MIRA Plus, Roche Diagnostic Systems, Branchburg, NJ). Foram utilizados vacountainers com agulhas e tubos descartáveis na coleta de sangue. O exame bioquímico foi realizado no início da aplicação do trabalho.

4.3.3 Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica constou de mensuração de peso, altura, IMC, CB, PCT, CMB, PCSE, PCSI. Para a realização dessas medidas o paciente foi orientado a tirar sapatos, permanecendo com roupas leves (calça e

camisa), observando a retirada de qualquer objeto que pudesse comprometer tal medida (chaves, carteira, celular etc).

4.3.3.1 Peso corpóreo

O peso atual foi determinado utilizando-se a balança calibrada digital (Digital Electronic Personal Scale Model BF 105 – Supermedy) com capacidade para 150 kg. O peso considerado foi aquele no 0,1 kg mais próximo e o valor encontrado em quilogramas (GIBSON, 1990). A pesagem dos indivíduos foi realizada à tarde. O peso foi verificado usando o mínimo de vestimenta necessária e sem sapatos. Solicitada a retirada de todos os adornos, para uma aproximação ao peso real e, respeitados as recomendações de padronização de medidas antropométricas da OMS (1995), tais como:

- Balança nivelada;
- indivíduo posicionado verticalmente no centro da plataforma e com os braços estendidos ao longo do corpo;
- realizada a pesagem com o indivíduo totalmente parado; e,
- registrado o peso somente após estabilização da medida indicada no visor.

4.3.3.2 Estatura

A tomada da medida foi realizada com estadiômetro presente na balança tipo plataforma (barra vertical). A estatura foi obtida após a inspiração profunda, mantendo a posição ereta. Os pés foram mantidos juntos com o peso do corpo distribuídos entre eles, de costas para o estadiômetro, sem sapatos e sem adornos na cabeça. A leitura da estatura foi realizada no centímetro mais próximo com variação de 0,5 cm, quando a haste do estadiômetro encostou à cabeça.

4.3.3.3 Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC é definido como massa corporal dividido pela estatura ao quadrado (kg/m^2) e posterior classificação dos indivíduos adultos de acordo com os critérios propostos pela OMS (1995), conforme (quadro 4).

Quadro 4: Classificação de IMC para adultos.

Classificação IMC	kg/m²
Baixo peso severo	< 16,0
Baixo peso moderado	16,0 a 16,9
Baixo peso	17,0 a 18,4
Eutrofia	18,5 a 24,9
Sobrepeso	25,0 a 29,9
Obesidade grau I	30,0 a 34,9
Obesidade grau II	35,0 a 39,9
Obesidade grau III	≥ 40,0

Fonte: Organização Mundial de Saúde, 1995.

4.3.3.4 Circunferência do Braço (CB)

Foi medida com uma fita métrica inelástica com precisão de 1 cm, com o voluntário em pé, no membro superior não dominante posicionado flexionado em direção ao tórax, formando um ângulo de 90 graus com o cotovelo. Em seguida, foi solicitado que o mesmo posicionasse o braço longitudinalmente ao corpo. A fita métrica foi posicionada sobre a pele nua no ponto médio entre o acrômio da escápula e o olécrano da ulna. Posteriormente, foi realizada a classificação do estado nutricional de adultos de diferentes sexos e idades segundo Frisancho (1990), conforme apresentado no (quadro 5).

Quadro 5: Classificação do Percentil da CB (cm) e PCT (mm)

Percentil	Classificação
≤ 5	Desnutrição
5 – 15	Risco para desnutrição
15 – 85	Eutrofia
>85	Obesidade

Fonte: Frisancho 1990.

4.3.3.5 Prega Cutânea do Tríceps (PCT)

A medida foi feita com os voluntários em pé e com o braço desnudo, sendo o procedimento realizado sempre na face posterior do membro superior não dominante. Com o braço do paciente fletido na frente do corpo formando um ângulo de noventa graus, foi medido o comprimento entre o acrômio da escápula e o olécrano da ulna e demarcado o ponto médio dessa medida.

Em seguida, foi solicitado que o paciente posicionasse o braço longitudinalmente ao corpo e a palma da mão voltada para a coxa. O profissional que realizou a medida permaneceu atrás do paciente avaliado. Foi localizado o ponto médio dessa medida e foi destacada uma dobra cutânea entre os dedos polegar e indicador, a qual foi pinçada com adipômetro da marca Lange Skinfold Caliper®, com uma precisão de escala entre 0,2 mm a 1,0 mm, exercendo uma pressão constante de 10g/mm².

Foram realizadas três medidas sucessivas em um mesmo local, sendo considerado o valor médio dessas medidas. Posteriormente, foi realizada a classificação do estado nutricional de adultos de diferentes sexos e idades conforme classificação apresentada segundo Frisancho (1990), demonstrada no (quadro 5).

4.3.3.6 Circunferência Muscular do Braço (CMB)

Foi calculada por meio de fórmula, a partir da CB (cm) e pela PCT (mm), descrita por Frisancho (1981) para indivíduos de diferentes sexos e idades (quadro 6).

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - (\pi \times \text{PCT});$$

sendo: $\pi = 3,14$

Quadro 6: Classificação do Percentil da CMB (cm).

Percentil	Classificação
≤ 5	Desnutrição – Deficiência de
5 – 10	Risco para desnutrição –
10 – 90	Eutrofia
> 90	Obesidade – Musculatura

Fonte: Frisancho (1990)

4.3.3.7 Prega cutânea supra ilíaca e supra escapular

Técnica para aferição da prega cutânea subescapular: a pele foi levantada 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, com o braço e o ombro do paciente relaxados. A prega deve estar paralela às linhas naturais da pele. Na técnica cutânea suprailíaca a prega foi pinçada 2 cm acima da crista ilíaca, na linha axilar média, na posição diagonal. Foi utilizado adipômetro da marca Lange®. Após definido as pregas cutâneas, foi estimado a quantidade de gordura corporal pelo somatório de pregas (Durnin e Womersley).

4.3.3.8 Circunferência da cintura

A medida da circunferência da cintura foi realizada para avaliar gordura visceral. Utilizou-se uma fita métrica inelástica posicionada na cicatriz umbilical após a expiração do paciente. O risco aumentado de obesidade associada a complicações metabólicas a partir da circunferência abdominal de acordo com a OMS (1997): para homens é maior que 94 cm e, para mulheres, 80 cm; e risco muito aumentado para homens maior que 102 cm e, para mulheres, 88 cm.

4.3.3.9 Bioimpedância

Os dados foram mensurados usando o mínimo de vestimenta necessária e sem sapatos. Solicitada a retirada de todos os adornos. A BIA utilizada foi Full bodys sensor. Body composition monitor and scale – Model HBF – 516.

4.3.4 Avaliação do consumo alimentar

Foram levantados dados do consumo alimentar habitual por meio do questionário de frequência alimentar. Sendo avaliados em grupos alimentares (alimentos/frequência) como açúcares e doces, cereais, leguminosas, hortaliças - frutas, gorduras, carnes, bebidas e leite – derivados, sendo compilado no programa Excel, por meio de planilha para análise dos resultados.

4.4 Preparação do produto

Foram feitos testes preliminares no Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação, no Núcleo Industrial do ILCT/EPAMIG, para a elaboração do produto.

Inicialmente foi reconstituído leite em pó com achocolatado à quente para melhor dissolução deste, além de adição de açúcar e da linhaça, uma vez que se pretendia manter o mesmo cardápio em que era oferecido aos militares no horário de café. O produto apresentou consistência muito viscosa para uma bebida, uma vez que a linhaça apresenta poder de emulsificação. Também não apresentou aparência agradável e, tampouco, sensorial.

Iniciou-se o segundo teste com frutas, em substituição ao achocolatado, que permitiu dissolução em água gelada e apresentando consistência e aspecto desejáveis, determinando assim, alternativas do produto em quatro sabores: mamão, maçã, morango e banana, frutas fáceis de encontrar no mercado brasileiro o ano todo.

4.5 Análises físico-químicas dos produtos

Foram realizadas análises físico-químicas dos produtos nos seus quatro sabores desenvolvidos.

4.5.1 Determinação do pH

O pH foi determinado utilizando-se o método eletroanalítico (potenciométrico) em medidor de pH, marca Tecnal, modelo Tec 3MP, por meio da determinação de concentrações iônicas e por meio de células eletroquímicas compostas por dois eletrodos, um de referência e outro de medição sensível ao íon a ser determinado.

O sistema foi previamente padronizado por meio de calibração com solução tampão de pH adequado e ajuste de temperatura (BRASIL, 2006).

4.5.2 Proteína

Os teores de proteína foram determinados a partir da diferença entre os teores de nitrogênio total (NT) e nitrogênio dos compostos não proteicos (N-NPN), obtendo-se o nitrogênio proteico (NP) pelo método de Kjeldahl (BRASIL, 2006), por meio das equações 1, 2 e 3:

$$\% NT = \frac{(A - B) \times Ci \times fc \times 1,4}{v} \quad (1);$$

$$\% N-NPN = \frac{(A - B) \times Ci \times fc \times 1,4}{v} \quad (2); \text{ e}$$

$$\% NP = (\% NT) - (\% N-NPN) \quad (3)$$

Sendo: % NT, %N-NPN e %NP: em percentual (m/v);

A: volume de solução de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra;

B: volume de solução de ácido clorídrico gasto na titulação da prova em branco;

Ci: concentração (mol/L) da solução de ácido clorídrico;

fc: fator de correção para a solução de ácido clorídrico;

v: volume de amostra (mL).

Após calculado o teor de nitrogênio protéico, os teores de proteína foram obtidos por meio da equação:

$$\% Proteína (m/v) = \% NP \times 6,38$$

4.5.3 Umidade

O teor de umidade foi determinado empregando método gravimétrico pela secagem em estufa a $102\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, até massa constante (BRASIL, 2006).

4.5.4 Resíduo mineral fixo (cinzas)

Foi determinado segundo Brasil (2006), procedendo-se a eliminação da matéria orgânica a temperatura de $550\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Realizou-se o aquecimento das amostras dos cadinhos de porcelana no forno de mufla a $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante meia hora e posterior esfriamento em dessecador.

Pesou-se em balança analítica 5g de amostra homogeneizada diretamente no cadinho, levou-se o conjunto ao bico de Bunsen até a carbonização completa em seguida ao forno mufla a $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ por três horas. Esfriou-se em dessecador e procedeu-se a pesagem.

4.5.5 Gordura (método Rose-Gottlieb)

Procedeu-se separação da gordura após solubilização da caseína e quebra da emulsão gordura-caseína, empregando solventes apropriados e finalmente, extraindo a gordura e determinando-a gravimetricamente (BRASIL, 2006).

4.6 Análise sensorial

A análise sensorial pode ser entendida como uma interação da tríade: indivíduo, produto e a avaliação propriamente dita. Esta relação oferece diversos tipos de metodologias utilizadas para uma análise sensorial de diversos produtos (FERREIRA, 2000).

As amostras foram submetidas ao teste sensorial do tipo afetivo em Escala hedônica de nove pontos sendo realizada por julgadores não treinados, todos militares do 4º Depósito de Suprimento. Oferecidos aos provadores todas as frutas (maçã, banana, mamão e morango) em dia e semanas alternadas.

O julgador recebeu as amostras codificadas com três dígitos, foi solicitado a avaliar os seus sentimentos com relação a cada amostra de posse da ficha-resposta, para o teste de aceitação, conforme modelo apresentado na figura 1, marcando a opção que melhor refletisse a opinião a respeito da bebida (MININ, 2006).

A importância nutricional foi claramente descrita no contexto do trabalho. A análise sensorial vem ratificar e verificar a aceitação do produto em relação a todos os degustadores voluntários do 4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro da cidade de Juiz de Fora. Para fins de apuração do resultado sensorial e, visando qualificar os dados para o objetivo do trabalho, os resultados foram separados em duas partes: um grupo de degustadores com níveis normais de colesterol (77 pessoas/sabor) e outro grupo de degustadores que apresentavam colesterol de limítrofe a alto, público alvo do estudo (22 pessoas/sabor).

O teste de aceitação foi realizado para cada um dos quatro sabores desenvolvidos, num total de 308 e 88 unidades experimentais de provadores com nível normal de colesterol e de limítrofe a alto, respectivamente, sendo realizado em 3 repetições.

FIGURA 1: Modelo de ficha de avaliação para a escala hedônica de nove pontos aplicada para as quatro bebidas com frutas in natura, sabores maçã, banana, mamão e morango preparadas à base de leite em pó reconstituído e linhaça.

ESCALA HEDÔNICA	
Por favor, avalie a amostra e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das características sensoriais da bebida sabor	
_____.	
(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

FONTE: Adaptado de CHAVES e SPROESSER, 2005.

4.6.1 Análise estatística

Os dados coletados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e comparação das médias de pares de amostras pelo teste de Tukey (MICROSOFT OFFICE EXCEL, 2007).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Recrutamento e Caracterização dos voluntários

Realizaram-se palestras no 4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro localizado na cidade de Juiz de Fora, MG, onde foram apresentados os objetivos do trabalho e disponibilizadas fichas para preenchimento dos voluntários (anexo 1), e os resultados são apresentados conforme questões mais pertinentes ao consumo da bebida e hábitos dos indivíduos selecionados (tabela 1).

Tabela 1 – Frequência de voluntários que possuíram aversão alimentar, intolerância alimentar, uso do fumo ou de bebida alcoólica, prática de atividade física e utilização de suplementos.

FREQUENCIA	Aversão alimentar	Intolerância alimentar	Fumo	Bebida alcoólica	Atividade física	Suplementos
SIM (%)	13,64%	0%	95,45%	59,09%	45,45%	22,73%
NÃO (%)	86,36%	100%	4,55%	40,91%	54,55%	77,27%

Dos voluntários selecionados, 13,64% apresentaram aversão alimentar a leguminosas e 100% não apresentaram intolerância ou aversão ao leite. Dados relevantes, uma vez que, o produto desenvolvido é à base destes grupos alimentares, não podendo interferir ou gerar nenhum sintoma negativo tais como diarreias ou desconfortos gastrointestinais.

A intolerância é uma inabilidade para digerir completamente a lactose, açúcar predominante do leite. A lactose é um dissacarídeo e sua absorção

requer hidrólise prévia no intestino delgado por uma beta-galactosidase na borda em escova, comumente chamada lactase (TÉO, 2002).

Constatou-se alto índice de fumantes (95,45%), ou seja, apenas um dos voluntários nunca fumou. Os hábitos dos fumantes podem estar relacionados a aumento dos níveis de colesterol apresentados, uma vez que diversos estudos comprovam essa relação.

Os malefícios causados pelo hábito de fumar vão muito além dos problemas pulmonares e respiratórios e do aumento do risco de desenvolvimento de câncer. O fumo também é responsável pelo aumento no índice do mau colesterol, o que por sua vez, aumenta chances de aterosclerose, principal causa do infarto, derrame (AVC) e de outras doenças cardiovasculares (CASTELLO, 2014).

O cigarro ocupa lugar entre os principais fatores de risco, ao lado de problemas como obesidade, hipertensão, diabetes, problemas renais, hepáticos, e distúrbios endócrinos. Hoje cerca de 40% dos brasileiros tem colesterol alto e, segundo dados da OMS, aproximadamente 17 milhões de pessoas morrem no mundo devido às doenças do coração, sendo que no Brasil pelo menos 300 mil sofrem infarto anualmente.

O uso de bebida alcoólica apresentou diferença em torno de 20% entre os voluntários que bebem e que não bebem (59,09% a 40,91% respectivamente). A prática frequente do uso de bebidas alcoólicas em níveis acima dos aceitáveis contribui de forma significativa para o aumento do colesterol (CASTELLO, 2014).

Constatou-se ainda, que a maioria dos voluntários não praticava atividades físicas regulares (em torno de 54,55%). A inserção de atividades físicas regulares ajuda a equilibrar o aumento do CT, LDLc e HDLc desde que os níveis de álcool no sangue sejam aceitáveis para que se possam considerar os efeitos benéficos do seu uso.

A prática de atividades física induz a um perfil lipídico favorável devido às interações complexas envolvendo hormônios, enzimas e receptores. Há evidências de que durante a realização de esforço físico de intensidade moderada, tem-se um aumento da atividade da lipase no músculo esquelético e no tecido adiposo, o qual é associado ao possível decréscimo da síntese hepática de acilgliceróis, promovendo ajustes metabólicos que levam a

concentrações menores de lipídeos plasmáticos (GUEDES; GONÇALVES, 2007).

O consumo de quantidade moderada de álcool tem efeito benéfico sobre a mortalidade e doenças coronarianas (GASIANO, 1999). Em parte esse efeito é devido à capacidade de elevação da concentração de HDLc. Porém, indivíduos propensos, o consumo de álcool pode aumentar os níveis de TG. Nesse estudo, 5,2% dos estudantes relataram ingestão de bebida alcoólica mais de duas vezes por semana, apresentando, em média, aumento conjunto nos níveis séricos de CT, LDLc e HDLc e diminuição dos níveis de TG e VLDLc. (COELHO et al, 2005).

A partir da era epidemiológica das doenças crônico-degenerativas surgem diversos estudos epidemiológicos relacionando atividade física como meio de promoção da saúde, sendo que, nas últimas três décadas, numerosos trabalhos têm consistentemente demonstrado que altos níveis de atividade física ou aptidão física estão associados à diminuição no risco de doença arterial coronariana, diabetes, hipertensão, osteoporose (PITANGA, 2002).

Em relação ao uso de suplemento alimentar, a parcela estudada demonstrou-se pequena e mais associada àqueles que tinham prática de atividade física regulares como forma de complemento nutricional e baseado nas necessidades individuais diárias, sem relações diretas com os objetivos.

5.1.2 Avaliação Nutricional

Os resultados dos dados antropométricos avaliados estão apresentados na tabela 2.

TABELA 2: Dados antropométricos dos voluntários selecionados e identificados pelos níveis limítrofes para colesterol total e aqueles hipercolesterolêmicos.

INDIVÍDUOS	SEXO	COLESTEROL (mg/dL)	IDADE (anos)	IMC (kg/m ²)	CIRC ABDOMINAL (cm)	Risco de doenças metabólicas associadas à obesidade? (who 2000)
1	F	280	50	31	101,5	SIM
2	F	338	57	36,4	105,5	SIM
3	F	251	52	24,5	91	SIM
4	F	210	48	30,2	99	SIM
5	F	238	69	29,4	92	SIM
6	F	251	62	23,04	90	SIM
7	F	207	37	35,9	97	SIM
8	M	208	45	21,5	82	NÃO
9	M	232	39	30	100	SIM
10	M	245	39	27,5	99	SIM
11	M	251	43	31,3	96	SIM
12	M	202	38	23,9	89	NÃO
13	M	242	45	30,3	100	SIM
14	M	200	46	24,4	88	NÃO
15	M	278	42	36,1	115	SIM
16	M	202	46	24,6	82	NÃO
17	M	252	37	26	83	NÃO
18	M	332	43	31	96	SIM
19	M	277	39	25	99	SIM
20	M	203	42	31	102	SIM
21	M	208	45	21,5	82	NÃO
22	M	244	47	20,2	80	NÃO

Considera-se que os valores de referência para o controle do índice de colesterol total no sangue devem apresentar, como desejável, inferior a 200 mg/dL, no nível limítrofe, entre 200 a 239 mg/dL e, como nível alto (hipercolesterolemia) a partir de 240 mg/dL. Os 22 voluntários selecionados, em sua maioria, apresentaram índices entre limítrofes e altos sendo considerados oportunos para o objetivo do trabalho, que visa contribuir para a redução dos níveis de colesterol. A média do nível de colesterol do grupo torna-se significativa, uma vez que apresentou 243,23 mg/dL.

A faixa etária média encontrada foi de 46 anos, portanto, trata-se de população já propensa a fatores de risco de doenças associadas às alterações

significativas em seus níveis de colesterol, IMC e índice de circunferência abdominal. O IMC é conhecido pela OMS como um dos parâmetros para definição dos riscos em relação à obesidade, assim como, a circunferência abdominal e colesterol.

Os voluntários apresentaram média do IMC de 27,95 kg/m², ou seja, considera-se como um grupo acima do peso (sobrepeso) e que merece atenção, pois apresenta índice acima do recomendado para suas alturas, condição que pode colocar em risco a saúde do corpo.

Já a circunferência abdominal, que refere ao acúmulo de gordura naquela região, apresentou entre os indivíduos do sexo feminino, índice superior ao recomendado, que deve ser de até 88 cm. Os do sexo masculino situaram-se 50% dentro do aceitável, ou seja, 102 cm.

Estudos realizados sobre as frequências de sobrepeso e obesidade estimam que cerca de 40% de indivíduos adultos do país apresentaram excesso de peso (IMC \geq 25 kg/m²), e 8,9% dos homens e 13,1% das mulheres estavam obesos. Para obesidade abdominal, constatou-se ainda, percentual elevado entre mulheres (42%) e homens (22,2%). Na categoria sobrepeso, tanto homens quanto mulheres já apresentavam medida de circunferência abdominal de risco, confirmando a presença de obesidade abdominal mesmo em indivíduos com IMC inferior a 30. Este reforça a importância da utilização desse indicador antropométrico na rotina clínica (REZENDE et al, 2006).

As referências antropométricas analisadas (tabela 2) serviram como base para identificação do grupo, e a maior parte apresentou riscos de doenças metabólicas associadas à obesidade, ou seja, estão mais expostos a fatores de riscos cardiovasculares, entre outros fatores.

Outras avaliações antropométricas realizadas de forma complementar, como pela balança de bioimpedância, permitiram comparar àquelas dos métodos usualmente utilizados, para validação e confirmação dos resultados anteriores (tabela 3). Verifica-se, no percentual de gordura do somatório de pregas, que o grupo foi classificado como 100% de risco de doenças associadas à obesidade, já o percentual de gordura da balança pelo método de bioimpedância, considerou que 64% dos indivíduos foram considerados acima da média a obesos.

TABELA 3: Dados antropométricos complementares dos voluntários selecionados e identificados pelos níveis limítrofes para colesterol total e aqueles hipercolesterolêmicos.

INDIVÍDUOS	% GORDURA SOMATÓRIO DAS PREGAS (Durnin e Womerstey, 1977).	CLASSIFICAÇÃO (Nacif e Viebig, 2008).	% GORDURA BALANÇA	CLASSIFICAÇÃO (LOHAMAN, 1992) BIA	PRESSÃO (mmHg) Máx/min
1	49,6	risco de doenças associadas à obesidade	41,9	obeso	12/8
2	52,7	risco de doenças associadas à obesidade	51,7	obeso	15/10
3	49,2	risco de doenças associadas à obesidade	34,7	acima da média	12/7
4	45,8	risco de doenças associadas à obesidade	47,1	obeso	13/8
5	47,2	risco de doenças associadas à obesidade	43,7	obeso	13/7
6	48,7	risco de doenças associadas à obesidade	31	dentro da média	14/9
7	44,4	risco de doenças associadas à obesidade	46,1	obeso	12/8
8	28,2	risco de doenças associadas à obesidade	14,9	abaixo da média	12/8
9	30,1	risco de doenças associadas à obesidade	24,7	acima da média	15/9
10	32,7	risco de doenças associadas à obesidade	30,6	obeso	11/7
11	37	risco de doenças associadas à obesidade	23	dentro da média	14/9
12	29	risco de doenças associadas à obesidade	23,8	acima da média	12/8
13	38,7	risco de doenças associadas à obesidade	32,6	obeso	12/8
14	37	risco de doenças associadas à obesidade	25	acima da média	12/8
15	41,2	risco de doenças associadas à obesidade	38,2	obeso	13/6
16	31,2	risco de doenças associadas à obesidade	15,7	abaixo da média	13/8
16	27,8	risco de doenças associadas à obesidade	17	dentro da média	13/8
17	36,4	risco de doenças associadas à obesidade	23	dentro da média	14/9
18	32,3	risco de doenças associadas à obesidade	30,6	obeso	12/8
19	35,3	risco de doenças associadas à obesidade	33	obeso	13/8
20	28,2	risco de doenças associadas à obesidade	14,9	abaixo da média	13/9
21	27,8	risco de doenças associadas à obesidade	13,3	dentro da média	15/9

Estudo sobre comparação entre bioimpedância e antropometria e a relação de índices corporais obteve resultados estatisticamente iguais para a estimativa de composição corporal, sugerindo a intercambiabilidade desses métodos (FETT et al, 2006).

A pressão arterial média do grupo se manteve aceitável dentro dos padrões existentes, porém, foram identificadas pequenas oscilações com maior fator de risco cardiovascular. Este grupo não se classifica como indivíduos hipertensos apesar de diversos fatores de riscos existentes, entretanto, reforça-se a importância de modificarem hábitos alimentares e comportamentais com vistas a prevenir, possivelmente, a manifestação de tal enfermidade.

Entre as doenças relacionadas à obesidade, a hipertensão arterial tem se mostrado com uma das principais, sendo, muitas vezes, o excesso de peso responsável pelo surgimento e pela resistência terapêutica da hipertensão. Cerca de 75% dos homens e 65% das mulheres brasileiras apresentam hipertensão diretamente atribuídas ao sobrepeso (LOPES, et al 2013), resultados estes muito próximos ao observado nos indivíduos deste estudo.

Desta forma, intervenções relacionadas à promoção da saúde como prevenção e controle da obesidade e das doenças cardiovasculares, além do incentivo à prática de atividade física, abandono do tabagismo e educação nutricional da população, têm recebido grande importância por resultarem em alterações desejáveis, como redução de peso e dos níveis plasmáticos de lipídeos, bem como redução dos níveis de pressão arterial.

Importante considerar que o produto desenvolvido em estudo aplica-se como uma ótima alternativa preventiva e controle da diminuição dos percentuais de colesterol, e complementar à inserção de novos hábitos alimentares.

5.1.3 Questionário de frequência alimentar

O questionário de frequência alimentar (QFA) é considerado o mais prático e informativo método de avaliação em estudos que investigam a associação entre o consumo dietético e a ocorrência de desfechos clínicos, em geral relacionados às doenças crônicas não transmissíveis. O QFA é composto por uma lista de alimentos predefinida e uma seção com a frequência de consumo, ou seja, número de vezes que o indivíduo consome um determinado alimento por dia, semana, mês ou ano (FISBERG, 2009).

Verificou-se que dos 22 participantes do QFA (tabela 4), 77,27% apresentaram alto índice de consumo de açúcar em comparação as demais formas de açúcares e/ou doces (adoçante, achocolatados, doces, entre outros) que apresentaram resultados mensurados de eventualmente a nunca.

Tabela 4: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de açúcares e doces.

FREQUÊNCIA	AÇÚCARES E DOCES									
	AÇÚCAR	ADOÇANTES	MEL / GELÉIA	BALAS / CHICLETES	ACHOCOLATADO	CHOCOLATE	SORVETE	BOLACHA RECHEADA	DOCE CASEIRO	DOCE DE CONFEITARIA
DIÁRIA	77,27%	18,18%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 A 2 X POR SEMANA	0,00%	4,55%	4,55%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3 A 6X POR SEMANA	0,00%	13,64%	9,09%	4,55%	4,55%	9,09%	22,73%	0,00%	18,18%	0,00%
EVENTUAL	13,64%	31,82%	40,91%	40,91%	50,00%	59,09%	68,18%	22,73%	54,55%	45,45%
NUNCA	9,09%	31,82%	45,45%	54,55%	40,91%	27,27%	9,09%	77,27%	27,27%	54,55%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

A predominância de consumo do açúcar livre pelo grupo, como a principal fonte dessa categoria, pode demonstrar-se indesejável ou não ideal, considerando alternativas mais saudáveis para a aplicação, como por exemplo, adoçantes e mel. Entretanto, a comparação com açúcares presentes nos biscoitos, chocolates, sorvetes, entre outros, se verificou como baixo consumo.

A OMS e o Ministério da Saúde recomendam que o consumo de açúcares livres, que incluem o de adição e o presente nos sucos de frutas naturais, seja menor do que 10% do consumo calórico total diário (BRASIL 2008 – 2009).

Um dos principais alimentos de nossa cultura, o feijão, é uma das leguminosas de maior aceitação dos voluntários pesquisados (tabela 6). A frequência de uso diário superou o percentual de 80%.

As hortaliças e frutas obtiveram valores expressivos com boas frequências diárias e semanais. Refletem uma realidade diferente da cultura brasileira, cujo consumo é geralmente baixo, entretanto, identificou-se uma particularidade onde partes das refeições diárias são fornecidas no local de trabalho dos voluntários (4º Deposito de Suprimento do Exército Brasileiro), estando no cardápio sempre disponíveis às hortaliças e frutas, o que pode ter incentivado o consumo e refletido nos resultados.

O cenário nacional em relação ao consumo alimentar é um mosaico interessante que combina alimentos tradicionais característicos da dieta brasileira, considerados alimentos saudáveis, como o arroz e o feijão, com alimentos industrializados de alto teor calórico e pouco valor nutritivo.

Tabela 6: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de leguminosas, hortaliças e frutas.

FREQUÊNCIA	LEGUMINOSAS		HORTALIÇAS E FRUTAS		
	OUTROS	FEIJÃO	LEGUMES REFOGADOS	FRUTAS	FOLHAS CRUAS
DIÁRIA	0,00%	81,82%	31,82%	68,18%	50,00%
1 A 2 X POR SEMANA	22,73%	0,00%	31,82%	13,64%	27,27%
3 A 6X POR SEMANA	13,64%	18,18%	22,73%	4,55%	18,18%
EVENTUAL	40,91%	0,00%	9,09%	13,64%	4,55%
NUNCA	22,73%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

A permanência na alimentação do brasileiro de itens como feijão ou preparações a base deste, milho e suas preparações, batata doce, cará e quiabo, todos ricos em micronutrientes como vitaminas e com alto teor de fibra e baixo índice glicêmico, é um aspecto muito positivo. As fibras e o baixo índice glicêmico, que indica o aumento da glicemia no sangue após ingestão dos alimentos, são características muito favoráveis de uma alimentação, pois reduzem o colesterol e protegem quanto ao aparecimento de diabetes (SICHIERI, 2013).

O último inquérito realizado pelo IBGE, em parceria com o Ministério da Saúde, em 2008-2009, avaliou mais de 30.000 indivíduos de todas as regiões do país. Todos com no mínimo 10 anos de idade preencheram dois dias de questionário de frequência de todos os itens alimentares consumidos em casa ou fora. Os dados desse inquérito permitiram distinguir as diferenças urbanas e rurais, sexo, faixa etária de idade e regiões do Brasil. Nas áreas rurais, as médias de consumo *per capita* diário foram muito maiores para arroz, feijão, batata-doce, mandioca, farinha de mandioca, manga, tangerina e peixes. Em contraste, nas áreas urbanas, destacaram-se produtos processados e prontos para consumo como: pão, biscoitos recheados, sanduíches, salgados, pizzas, e também refrigerantes, sucos e cerveja, caracterizando uma dieta com alto teor energético (SICHIERI, 2013).

Há predominância de uso do óleo vegetal na alimentação brasileira entre as diferentes formas de gordura. As frituras demonstraram relevância no comportamento alimentar dos voluntários (tabela 7). As margarinas com frequência de 36,36% ainda apresentaram-se abaixo das manteigas 45,45%, enquanto que as demais gorduras encontradas nos produtos, como maionese, bacon, *fast food* foram identificadas como de eventual consumo.

Foi constatado que o uso de gorduras saturadas e trans são superiores às gorduras insaturadas configuradas pelas oleaginosas (gordura "boa"), verificado alto consumo de gorduras maléficas ao organismo devido a suas composições, dado que podem justificar o colesterol total aumentado dessa amostra. Cabe, portanto, considerar a relevância deste estudo, que priorizou a adição de oleaginosa ao produto desenvolvido, por meio da linhaça, para consumo diário e por se tratar de fonte de gordura insaturada com propriedades funcionais relevantes ao organismo.

Tabela 7: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de gorduras.

GORDURAS									
FREQUÊNCIA	FRITURAS	ÓLEO VEGETAL	OLEAGENOSAS	MARGARINA	MANTEIGA	MAIONESE	BACON / BANHA	GORDURA APARENTE	FAST FOOD
DIÁRIA	0,00%	100,00%	13,64%	36,36%	45,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 A 2 X POR SEMANA	18,18%	0,00%	22,73%	9,09%	0,00%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%
3 A 6X POR SEMANA	54,55%	0,00%	9,09%	22,73%	9,09%	27,27%	27,27%	22,73%	27,27%
EVENTUAL	27,27%	0,00%	31,82%	9,09%	13,64%	68,18%	54,55%	36,36%	27,27%
NUNCA	0,00%	0,00%	22,73%	22,73%	31,82%	4,55%	18,18%	36,36%	45,45%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Principais fontes de proteínas, as carnes são amplamente consumidas na alimentação do Brasil, consideradas do grupo dos macronutrientes responsáveis por fornecimento de energia, construção, reparação dos tecidos, entre outras funções importantes. Tradicionalmente as carnes bovinas, suínas e as aves quase totalizam, em quantidade, o consumo da população (COELHO et al., 2005).

Verificou-se que o maior consumo dessa categoria está entre a carne bovina e as aves (tabela 8). Peixes, suínos e ovos foram relatados como de consumo eventuais (acima de 50%) e, entre frios e embutidos, caracterizou-se frequência bem dividida, o que pode não representar a realidade dos hábitos dos brasileiros, mas, conforme relatado anteriormente, é uma característica desse grupo de estudo que possui o fornecimento de refeições diárias programadas.

Tabela 8: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de carnes.

FREQUÊNCIA	CARNES							
	BOVINA	AVES	PEIXES	SUÍNA	MIÚDOS / VÍSCERAS	OVOS	FRIOS	EMBUTIDOS
DIÁRIA	9,09%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,09%	0,00%
1 A 2 X POR SEMANA	31,82%	45,45%	0,00%	4,55%	4,55%	13,64%	27,27%	4,55%
3 A 6X POR SEMANA	59,09%	50,00%	40,91%	22,73%	13,64%	36,36%	27,27%	22,73%
EVENTUAL	0,00%	0,00%	59,09%	59,09%	31,82%	50,00%	36,36%	36,36%
NUNCA	0,00%	0,00%	0,00%	13,64%	50,00%	0,00%	0,00%	36,36%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Em estudo onde se avaliaram o perfil lipídico e fatores de risco de doenças cardiovasculares em relação à dieta, 61,40% (n=94) dos estudantes relataram maior ingestão de carne vermelha (bovina e suína) em detrimento da carne branca (frango e peixe) (COELHO et al., 2005)

Foram identificadas preferências diárias do grupo de voluntários para consumo de café e suco natural (tabela 09) que apresentaram frequências consideráveis diárias em contraposição aos sucos artificiais e refrigerantes, onde o consumo apresentou-se entre uma a duas vezes por semana e eventualmente, com 45,45% cada resposta, respectivamente.

Refrigerantes e sucos adoçados estão presentes em quase todas as refeições e lanches realizados no Brasil. Não há nenhuma necessidade de ingestão de líquidos ao se alimentar. Esse consumo conjunto (líquidos e sólidos) é, por um lado, uma estratégia de mercado e, por outro, uma necessidade biológica causada justamente pela alta concentração de sal ou açúcar, ou ambos, em alimentos processados (SICHIERI, 2013).

Tabela 9: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de bebidas.

FREQUÊNCIA	BEBIDAS				
	CAFÉ	SUCO NATURAL	SUCO ARTIFICIAL	REFRIGERANTE	BEBIDA ALCOÓLICA
DIÁRIA	86,36%	45,45%	22,73%	0,00%	0,00%
1 A 2 X POR SEMANA	4,55%	18,18%	9,09%	9,09%	0,00%
3 A 6X POR SEMANA	9,09%	22,73%	4,55%	45,45%	27,27%
EVENTUAL	0,00%	9,09%	45,45%	45,45%	31,82%
NUNCA	0,00%	4,55%	18,18%	0,00%	40,91%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Em países desenvolvidos, ações visando reduzir o consumo de refrigerantes e sucos artificiais e/ou industrializados pelo menos entre jovens têm sido uma das principais estratégias para redução da obesidade. Por outro lado, as redes de *fast food* utilizam cada vez mais, gigantescas porções de refrigerantes, que além do tamanho, muitas vezes são de consumo liberado (SICHERI, 2013).

O consumo de leite integral é superior ao de desnatado na alimentação dos voluntários diariamente, porém, percebe-se que uma parte considerável do grupo consome leite e derivados de forma variada (tabela 10). Importante salientar que o consumo *per capita* ainda é pequeno considerando a necessidade diária recomendada de leite e derivados, de, no mínimo, três porções.

Tabela 10: Questionário de Frequência Alimentar (QFA) referente ao consumo de leite e derivados.

FREQUÊNCIA	LEITE E DERIVADOS				
	DESNATADO	INTEGRAL	QUEIJO AMARELO	QUEIJO BRANCO	DERIVADO DE SOJA
DIÁRIA	18,18%	31,82%	4,55%	18,18%	0,00%
1 A 2 X POR SEMANA	9,09%	4,55%	13,64%	22,73%	9,09%
3 A 6X POR SEMANA	0,00%	4,55%	36,36%	27,27%	18,18%
EVENTUAL	36,36%	13,64%	36,36%	27,27%	50,00%
NUNCA	36,36%	45,45%	9,09%	4,55%	22,73%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

A pesquisa de orçamentos familiares 2008 - 2009 relatou as maiores médias de consumo diário *per capita* ocorrerem para feijão (182,9 g/dia), arroz (160,3 g/dia), carne bovina (63,2 g/dia), sucos (145,0 g/dia), refrigerantes (94,7 g/dia), café (215,1 g/dia) e pão de sal (50 g/dia).

Os homens apresentaram menores consumos *per capita* do que as mulheres para as verduras, saladas, frutas e doces e maior consumo de cerveja e bebidas destiladas, sendo, aproximadamente, cinco vezes maior do que entre as mulheres (BRASIL, 2008 – 2009).

O percentual de consumo fora do domicílio em relação ao total foi maior do que 50% para cerveja; salgados fritos e assados; e salgadinhos industrializados. Valores acima de 30% ocorreram para salada de frutas, chocolates, refrigerantes diet ou light, refrigerantes, bebidas destiladas, pizzas e sanduíches. O consumo fora do domicílio foi maior para os homens, exceto para pão integral, biscoito doce, produtos diet (pães, bolos e biscoitos), chocolates, sorvetes e salgadinhos industrializados (BRASIL, 2008 – 2009).

O desafio para as políticas de saúde pública em relação à alimentação saudável no Brasil é enorme, face a grande incorporação da população ao mundo do consumo onde as opções aumentam a cada dia.

5.2 Preparação do produto

Após ensaios realizados na fase de preparação para chegar-se às formulações do produto, definiu-se pela padronização dos ingredientes, como: 40g de leite em pó integral, reconstituídos em 140g de água filtrada e gelada (10 °C), 100g de fruta, quatro gotas de edulcorante (sucralose) e 20g de linhaça (semente de linho torrada comercialmente e pronta para uso) da empresa Nutrhouse Alimentos Ltda. (marca Vitao), totalizando massa de 300g do produto final independentemente do sabor.

A linhaça foi utilizada na forma triturada, a partir da sua semente, sendo processada somente no momento do preparo, em liquidificador doméstico. Para a mistura de todos os ingredientes, empregou-se também liquidificador doméstico Arno Clic´pro LN 48 500w, com capacidade de 1,6 L.

O fluxograma de preparo das bebidas a base de leite em pó reconstituído e adicionados de linhaça em seus quatro sabores alternativos estão ilustrados na figura 2.

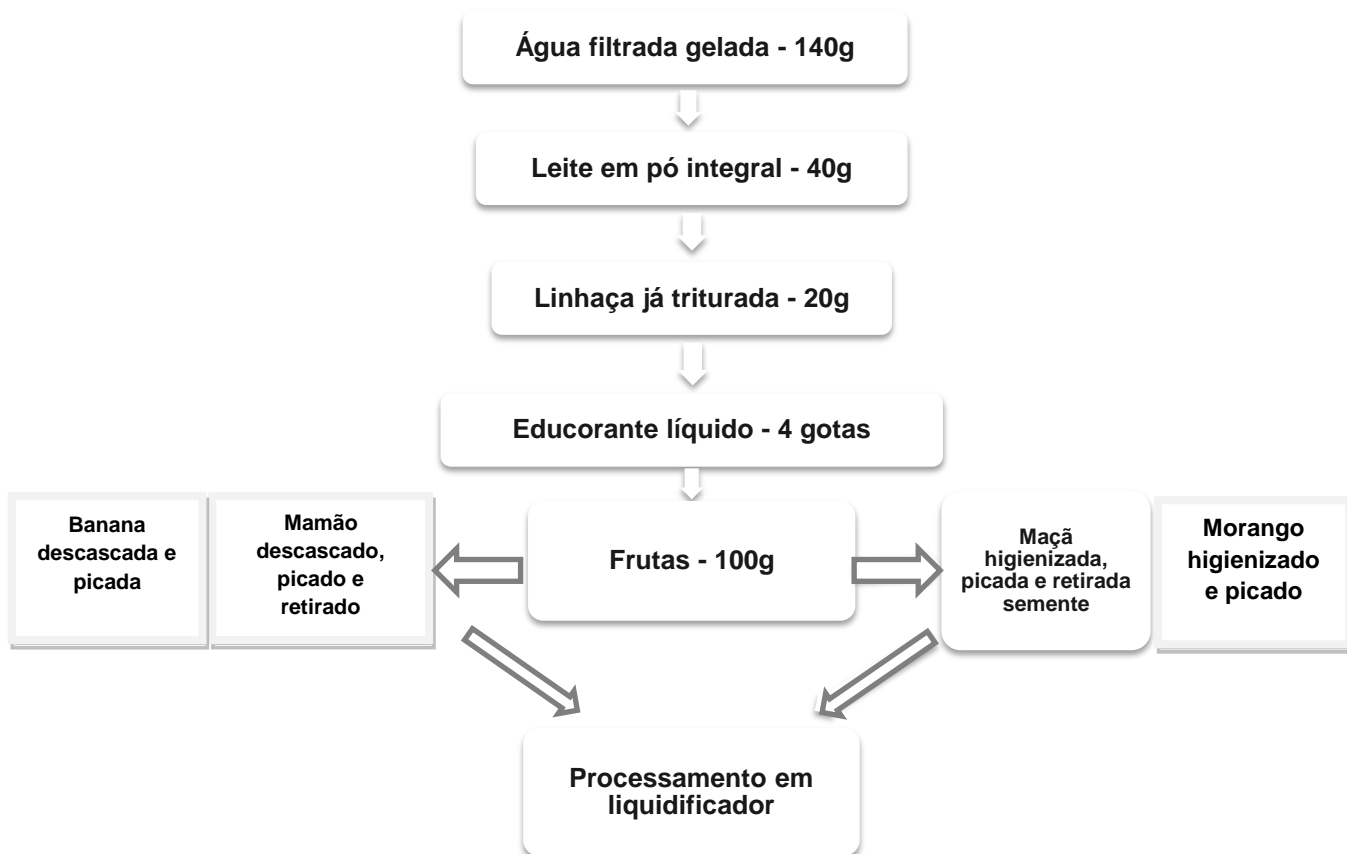


Figura 2 - Fluxograma para o preparo das bebidas (300g cada) à base de leite em pó reconstituído e adicionados de linhaça nos sabores maçã, mamão, morango e banana.

Os resultados das composições físico-químicas das quatro bebidas elaboradas a base de leite em pó, linhaça e frutas estão demonstrados na (tabela 11).

TABELA 11 - Composição físico-química das quatro bebidas preparadas à base de leite em pó, linhaça e frutas in natura. Média de três repetições.

Constituinte	Sabores			
	Mamão	Banana	Maçã	Morango
pH	6,02	6,07	5,83	5,34
Gordura	5,12 % (m/m)	10,25 % (m/m)	5,31 % (m/m)	9,45 % (m/m)
RMF (cinzas)	0,40 % (m/m)	1,34 % (m/m)	0,99 % (m/m)	0,91 % (m/m)
Sólidos totais	10,13 % (m/m)	24,75 % (m/m)	24,20 % (m/m)	19,27 % (m/m)
Umidade	89,87 % (m/m)	75,25 % (m/m)	75,80 % (m/m)	80,72 % (m/m)
Proteína	4,27 % (m/m)	4,80 % (m/m)	4,79 % (m/m)	4,02 % (m/m)

*RMF: RESÍDUO MINERAL FIXO.

Com relação ao resultado apresentado na análise do pH, as diferenças encontradas e que mantiveram o caráter ácido foram influenciadas pelas frutas adicionadas e suas características próprias, uma vez que o leite em pó reconstituído foi o mesmo para o preparo de todos os sabores, assim como os outros ingredientes.

Em geral, o pH de algumas frutas como o morango situa-se em torno de 3,5, valor que expressa a presença dos ácidos em bebida e corresponde melhor à sensação de sabor que o teor total de ácidos (VICENZI, 2006). Comportamento previsto em razão de leite ter baixa acidez o que contribui para diluição dos ácidos orgânicos existentes na polpa. (GOUVEIA et al, 2006)

O percentual de gordura, que se apresentaram mais elevados para banana e morango, também foi devido às frutas, que possuem teores diferentes desse constituinte, pois, assim como observado no pH, todos os sabores das bebidas foram padronizados para os demais ingredientes. Segundo a tabela de composição de alimentos (TACO, 2011), o morango e a banana apresentam percentual maior de lipídeos, porém, teores significativos de gordura de cada sabor podem ser atribuídos ao leite (10,76g em 40g) e linhaça (6,46g em 20g) e sabendo-se ainda, que o leite em pó foi reconstituído em 140g de água, perfazendo total de 300g da bebida pronta, o que dilui cada constituinte proporcionalmente e assim, cada sabor apresenta valores aproximados aos das tabelas de composição de alimentos.

Da mesma forma, teores de RMF e sólidos totais (consequentemente umidade) diferiram pela adição das frutas, que diferenciam quanto ao teor de umidade, maior no morango e bem acima no mamão, refletindo em resultados bastante variáveis nestes constituintes das bebidas.

Os teores proteicos foram os mais constantes e quando comparados à dados de literatura (TACO, 2011), verifica-se que 100g de banana apresenta 1,5g de proteína, teor maior que as demais, morango, maçã, mamão. O maior valor proteico pode ser atribuído ao leite em pó, que contribui com (10,16 g de proteína para cada 40g), seguido da linhaça (2,82g de proteína para cada 20g).

5.4 Análise sensorial

5.4.1 Grupo total de voluntários

O desenvolvimento de um novo produto tem como objetivo atingir as expectativas e anseios do consumidor. Produtos bem apresentados, com boa textura e sabores agradáveis são primordiais para boa aceitação. Com isso, a finalidade do produto terá mais êxito onde os princípios básicos tenham sido atendidos.

Os resultados para o teste de aceitação no grupo dos voluntários com colesterol em nível normal apresentaram diferença significativa entre os

sabores testados ao nível de 5% de probabilidade pela análise de variância (tabela 12).

Tabela 12 – Resultado do grau de aceitação feito pelo teste de Tuckey, por meio da escala hedônica de nove pontos.

SABOR	MÉDIA	TUCKEY
MAMÃO	8,71	A
BANANA	8,45	A
MAÇÃ	8,44	A
MORANGO	7,57	B

Foi identificado que os provadores aceitaram todos os sabores da bebida, em uma visão geral, na escala “gostei muito” (entre 8,4 à 8,7) muito próximo da maior escala que seria “gostei extremamente” (máximo 9), diferindo muito pouco em “gostei moderadamente” (escala 7 à 8) resultados obtidos com a bebida morango.

Nas respostas de aceitação da bebida com morango, a fruta foi considerada, em alguns comentários dos voluntários, ácida e menos doce. Comprova-se com as opiniões dos voluntários, com o resultado demonstrado na própria análise do pH dos produtos, onde foi identificado que a bebida sabor morango foi considerada mais ácida e conseqüentemente menos doce. Há que se considerar, que o produto elaborado manteve as mesmas proporções de quantidades dos demais componentes (leite em pó, água, linhaça e edulcorante).

5.4.2 Grupo de voluntários com nível de colesterol limítrofe a alto

Na avaliação do grupo foco do trabalho com colesterol variável de limítrofe a alto, a análise de variância indicou diferença estatisticamente não significativa ($p > 0,05$) entre os quatro sabores. Cenário muito positivo e

favorável uma vez que demonstrou que o produto elaborado atendeu as expectativas iniciais sensoriais. E com a alternância de sabores (que são facilmente encontrados e acessíveis no mercado) o produto elaborado poderá ter mais sucesso em virtude das variedades de opções. Além disso, evita a fadiga sensorial pelo uso constante quando o mesmo vier a ser administrado em tratamentos que visam à redução dos níveis de colesterol e promoção de saúde.

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que:

- pelo questionário de frequência alimentar (QFA), observou-se diversas particularidades do grupo de voluntários com nível de colesterol de limítrofe a alto, que interferem diretamente nos fatores de riscos à saúde;
- as referências antropométricas confirmaram que os voluntários com nível de colesterol de limítrofe a alto grupo, em sua maioria, apresentaram riscos de doenças metabólicas associadas à obesidade. Constatou-se consumo acentuado de alimentos não saudáveis e que nutricionalmente podem ser trabalhados objetivando melhores resultados;
- a aceitação do produto nos seus quatro sabores alternativos foi satisfatória e entre o grupo total de voluntários e somente o sabor morango teve menor aceitação que as demais, porém, entre o grupo com nível de colesterol de limítrofe a alto, a aceitação manteve-se satisfatória e sem alteração entre os sabores avaliados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hábitos alimentares saudáveis e regulares são primordiais para o combate de co-morbididades, sejam estas adotadas ou mudadas se necessário. Cada vez mais, torna-se necessário o acompanhamento nutricional voltado para a adequação da alimentação para população.

Pesquisas voltadas para a identificação de produtos mais saudáveis e eficazes são cada vez mais relevantes e necessárias.

O estudo atendeu ao proposto, ou seja, contribuir com a apresentação de um produto novo, a bebida de origem láctea com aceitabilidade, base nutricional e propriedades alimentares que, alinhadas às práticas de atividades físicas de forma regular, ingestão de líquidos e alterações dos hábitos alimentares podem ser um fator importante para prevenção de algumas doenças acometidas a população que são ocasionadas por disfunções específicas tal como o colesterol, e que no grupo dos militares não se faz diferente.

Mais estudos são necessários para avaliar a indicação do produto como um auxiliar na redução dos índices de colesterol, podendo aplicar em escala piloto e industrial verificando a possibilidade de fabricação, bem como a estabilidade da bebida, o prazo de validade, entre outros.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Métodos de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas** – NBR 12994. Rio de Janeiro: ABNT; 1993.

ADLERCREATZ. Determinants of serum enterolactone concentration. **Am J Clin Nutr.**, 2001; 73:1094-100.

ALMEIDA, K.C.L; BOAVENTURA, G.T; GUZMAM-SILVA, M.A. A Linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**, v.22, n.5, p.747-754, 2009.

ALMEIDA SG, Biodisponibilidade de cálcio numa dieta isenta de leite de vaca e derivados. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**. Vol 15, Nº3, 2011.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2. p.145-154, 2004.

ANJOS, L.A. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Revista de Saúde Pública** 1992; 26 (6): 431-436.

BARROS, G. F, et al. Elaboração de um produto derivado lácteo, denominado Boursin (petit-suissealgado), com características funcionais. Faculdade de Ciências e Saúde da Universidade Vale do Rio Doce - UNIVALE. Gov. Valadares, 2009.

BEHRENS, Maria Aparecida Azevedo Pereira DA SILVA, Jorge Herman. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas, 24(3): 431-439, jul.-set. 2004

BRASIL. PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES 2008-2009: **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil / IBGE**, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2011.150 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, p. 8, 14 dez. 2006. Seção I.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Política nacional de promoção da saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde** – Brasília: Ministério da saúde, 2006. 60p. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

CANADIAN STATISTICS – Field and Specialty crops. (planilha eletrônica) 2006 (captada em 28 de abril de 2006).

CASTELLO, Hélio. Fumar aumenta níveis do mau colesterol. Disponível: <http://saude.terra.com.br/fumar-aumenta-niveis-do-mau-colesterol,7fb88c3d10f27310VgnCLD100000bbcceb0aRCRD.html>. Acessado em 23 de Julho de 2014.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa, MG: UFV, 81p. Apostila, 2005.

CHOO, W.S.; BIRCH, E.J.; DUFOUR, J.P. Physicochemical and Stability characteristics of Flaxseed Oils During Pan-heating. **J Amer Oil Chem Soc**, n.84, p.735–740, 2007.

CINTRA, D.E.C.; COSTA, A.G.V.; PELUZIO, M.C.G.; MATTA, S.L.P.; SILVA, M.T.C.; COSTA, N.M.B. Lipid profile of rats fed high-fat diets based on flaxseed, peanut, trout or chicken skin. **Nutrition** 2006; 28(2):197-205.

CLICMERCADO – corretora de mercadoria. (planilha eletrônica) 2006 (captada em 28 de abril de 2006).

Disponível:<http://www.clicmercado.com.br/noticias/noticias.asp?IDnoticia=9385>.

COELHO, V.G, et al. Perfil lipídico e fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes de Medicina. **Arquivos brasileiros de cardiologia**. Vol. 85. N°1, 2005.

CORDOBILHA, E. F, Prevenção de Doenças Cardiovasculares. Einstein: **Educ Contin Saúde**. 2008, 6(3 Pt 2): 137-9

DAUN, J. K.; BARTHET, V. J.; CHORNICK, T. L.; DUGUID. Structure, Composition, and Variety Development of Flaxseed, 1-40p. IN: THOMPSON, L .U.; CUNNANE, S. C. **Flaxseed in Human Nutrition**, 2003, 2ed.

DODIN, S.; LEMAY, A.; JACQUES, H.; LÉGARÉ, F.; FOREST, C.; MÂSSE, A. The effects of flaxseed dietary supplement on lipid profile, bone mineral density, and symptoms in menopausal women: A randomized, double – blind, wheat germ placebocontrolled clinical trial. **J Clin Endocrinol Metab**, 2006; 90 (3):1390- 1397.

DURNIN JVGA; WOMERSLEY J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and Women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**. 1997; 32:77-97.

EDRALIN, A. R.; WILD, R. D.; HAMMOND, L. J.; KHALIL, D.A; JUMA, S.; DAGGY, B. P.; STOECKER, B. J.; ARJMANDI, B. A. Flaxseed improves lipid profile without altering biomarkers of bone metabolism in postmenopausal women. **The J Clin Endocrinol Metab**, 2002, 87 (4): 1527- 1532.

FERNANDES AC, Bezerra OMPA. Terapia Nutricional na doença pulmonar obstrutiva crônica e suas complicações nutricionais. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** 2006; 32 (5): 461-471.

FERREIRA, V.L.P. (Coord.). Análise sensorial – Testes discriminativos e afetivos. (**Manual Série Qualidade**) Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 73- 77, 2000.

FETT, C.A.; FETT, W.C.R; MARCHINI, J. S. Comparação entre bioimpedância e antropometria e a relação de índices corporais ao gasto energético de repouso e marcadores bioquímicos sanguíneos em mulheres da normalidade à obesidade. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.** 2006;8(1):29-36.

FILHO, J. M. B. Lignanas, neo- lignanas e seus análogos, 481 – 498p. IN: SIMÕES, C. M. O; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacongnoia: da planta ao medicamento**, 2001, 3ed.

FISBERG, M.R.; MARCHIONI, D.M.Lobo; COLUCCI, Ana Carolina.A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na pratica clinica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 2009.

FRISANCHO AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. **University of Michigan** 1990, p. 189.

FRISANCHO AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **American Journal of Clinical Nutrition** 1981; 34: 2540-45.

GASIANO, Jm. Hennekens CH, GOLDFRIED SL et al. Type of alcoholic beverage and risk of nyocardial infarction. **Am J Cardiol.** 1999; 83:52 – 7.

GIBSON RS. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press 1990: 209-246, 306-348.

GOUVEIA, Deysi.S et al. Avaliação Fisico-Quimica e Teste de aceitação sensorial do suco de pinha e do Blend pinha-leite. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.2, p.127-133, 2006.

GUEDES, D.P.; GONÇALVES, L.A.V.V. Impacto da prática habitual de atividade física no perfil lipídico de adultos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 51, n. 1, p. 72-78, 2007.

HARAGUCHI, Fabiano Kenji et al. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Rev. Nutr.** vol.19 nº.4 Campinas July/Aug, 2006.

HUTH PJ, DiRienzo DB, Miller GD. Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. **J Dairy Sci** 2006; 89(4):1207-1221.

KAMIMURA M, Baxmann, A., SAMPAIO, L., Cuppari. In: L. Cuppari, L. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar. UNIFESP - Escola Paulista de Medicina. **Nutrição Clínica no Adulto. 2 ed.** Barueri: SP: Manole; 2005.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. 2008, 19f. - **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2008.

KYLE UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gomez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. **Clin Nutr** 2004;23(5):1226-43.

LAMOUNIER, M. L. Preparado lácteo aumenta valor nutricional de sorvete. Publicado em 14/janeiro/2013. Disponível em: www.usp.br. Acessado em 22 de fev de 2014.

LIMA, S.C.V.C. et al. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.469-477, 2004.

LOHMAN. TG. Advances in body composition assessment. Current issues in exercise science. Monograph nº3. Champagne: Human Kinetics, 1992.

LOPES, C. C. C. et al. Benefícios da reabilitação cardiorrespiratória no pós-operatório de revascularização do miocárdio. **Revista Científica JOPEF** – Vol.15, nº 2 / ano 11 – 2013.

MARGARIDO, M. A., Bueno, C. R. F., Martins, V. A., Produtos lácteos: algumas considerações nutricionais e econômicas, **Inst. de Economia Agrícola**; 2004. Disponível em <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1495>. Acessado 29 de abril de 2012.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**, 4 edition, CRC Press: Boca Raton, FL, 448p. 2006.

MICROSOFT Office Excel. Version 4.1. [S.l.]: **Microsoft Corporation**, 2007.

MINIM, Valeria Paula Rodrigues. Análise Sensorial, Estudo com Consumidores. **Editora UFV**, Universidade Federal de Viçosa, 2006.

MOLENA FERNANDES et al. Avaliação dos efeitos da suplementação com farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) marrom e dourada sobre o perfil lipídico e a evolução ponderal em ratos Wistar. **Rev. Bras. Pl. Med.** Botucatu, v.12, n.2, p.201-207, 2010.

MUNIZ L. C; Madruga Samanta Winck; Araújo Cora Luiza. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciênc. Saúde Coletiva**. Vol.18, 2013

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** – TACO 4ª edição revisada e ampliada, 2011.

OLIVEIRA C. G. Absorção de macronutrientes e energia em indivíduos saudáveis após o consumo de linhaça e derivados. 2006. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – **Departamento de Nutrição e Saúde**, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

OOMAH, B.; Mazza, G. Productos de linaza para la prevención de enfermedades. **In: Alimentos funcionales: aspectos bioquímicos y de procesado**; Mazza, G., Acribia: Zaragoza, Spain, 2000. 457pp.

OMS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: Technical Report Series, 854. 1995 [cited; Available from: <http://www.clicmercado.com.br/noticias/noticias.asp?IDnoticia=9385>

OSELKA R, Sarni, S. Avaliação do estado nutricional - Avaliação dietética. In: Silva SMCS & Mura JDP. **Tratado de Alimentação e Dietoterapia**. São Paulo: Roca; 2007.

PIMENTEL V.R.M, et al. Alimentação e nutrição no contexto da atenção básica e da promoção da saúde: a importância de um diálogo. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**. Departamento de Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2013.

PINHEIRO MM. Composição corporal e densitometria óssea. **Revista Paulista de Reumatologia** 2007; 6 (4): 06-10.

PINTO, F.S.T. Senai/RS. SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Produção de farinha**, 2007. Disponível em: www.sbrt.ibict.br. Acessado em: 26/06/2014.

PIRACANJUBA Quinoa e Linhaça é eleito em 2012 o Produto do Ano na categoria Bebidas com Cereais. Disponível em: <http://www.piracanjuba.com.br/imprensa.php>. Acesso em: 22/02/2014.

PITANGA F.J.G. Epidemiologia, atividade física e saúde. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.** Brasília v.10 n. 3 p. julho 2002.

PITEIRA, M.F. et al. Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and its relationship with structure and properties. **Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics**, v.137, n.1-3, p.72-80, 2006.

PRASAD, K. Suppression of phosphoenolpyruvate carboxykinase gene expression by secoisolariciresinol diglucoside (SDG), a new antidiabetic agent, **Int J Angiol**, 2002; 11 (2): 107 -109.

PREUSS, Edcarlos et al. Caracterização química da semente de linhaça. **XIX Enpos, II mostra científica**, 2010. Faculdade de Nutrição UFPel.

PUFFET, N. The use of linseed: managing constipation naturally. **Journal Articles**, v.18, n.6, p.10-13, 2004.

RABETAFIKA, N.H.; REMOORTELL, V.V.; DANTHINE, S. et al. Flaxseed proteins: food uses and health benefits. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 46, p.221–228, 2011.

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan et al. Índice de Massa Corporal e Circunferência Abdominal: Associação com Fatores de risco Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol** 2006; 87(6) : 728-734

RIDEOUT, T.C. et al. Guar gum and similar soluble fibers in the regulation of cholesterol metabolism: Current understandings and future research priorities. **Vascular Health and Risk Management**. v.5, p.1023-1033, 2008.

ROGELJ, Irena. “Milk, dairy products, nutrition and health” – University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Slovenia, 2000.

SAAD, Susana Marta Isay, Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 42, n. 1, jan./mar., 2006.

SALES, R. L. de; OLIVEIRA, C. G. de; COSTA, N.M.B; BRESSAN, J.; MARTINO, H.S.D.; PAULA, S.O. de; STRINGHETA, P.C. *Alimentos Funcionais: Benefícios para Saúde*. 1. ed. Viçosa:[s.n.], 2008.

SICHERI, Rosely. Consumo alimentar no Brasil e o desafio da alimentação saudável. **Revista eletrônica de jornalismo científico**, 2013.
Disponível em: www.comciencia.com.br. Acessado 20 de junho de 2014.

SILVA, P. H. F. Leite Aspectos de Composição e Propriedades, **Química e Sociedade nº6**, 1997.

SLAVIN, JL, MARTINI, MC, JACOBS Jr., DR, MARQUART, L. Plausible mechanisms for the protectiveness of whole grains. **Am J Clin Nutr**. 1999; 70(suppl): 459S-63S.

SOETERS P. B, Schols AMWJ. Advances in understanding and assessing malnutrition. **Clinical Nutrition & Metabolic Care** 2009; 12: 487-494.

SOUZA, Ana Carolina et al. Análises Preliminares da Região Promotora do Gene DGAT1 em Caprinos Leiteiros. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, supl. 1, p. 55-56, set. 2008.

STAVRO, P. M.; MARCHIE, A. L., KENDALL, C. W. C.; VUKSAN, V.; JENKINS, D. J. Flaxseed, Fiber, and Coronary Heart Disease: Clinical Studies, 288-300p. IN: THOMPSON, L .U.; CUNNANE, S. C. Flaxseed in Human Nutrition, 2003, 2ed.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 2ed. Campinas, SP: NEPA-Unicamp, Pag 113, 2006.

TÉO, C. R. P. A. Intolerância à lactose: uma breve revisão para o cuidado nutricional . **Ciências saúde UNIPAR**; 6(3):135-140, set – dez, 2002.

THOMPSON, L. U.; BUTTON, C. L.; JENKINS, D. J. A. Phytic acid and calcium affect the in vitro rate of many bean starch digestion and blood glucose response in humans. **Am J Clin Nutr**. 1987; 46: 467- 73.

THOMPSON, L. U.; CHEN, J. M.; LI, T.; STRASSER-WEIPPL, K., GOSS, P. E. Dietary flaxseed alters tumor biological markers in postmenopausal breast cancer. **Clin Cancer Res**, 2005;

THOMPSON, L. U.; ROBB, P.; SERRAINO, M.; CHEUNG, F. Mammalian lignan production from various foods. **Nutr Cancer**. 1991; 16(1):43- 52.

THOMPSON, L. U.; YOON, J. H.; JENKINS, D. J. A.; WOLEVER, T. M.S.; JENKINS, A. L. Relationship between polyphenol intake and blood glucose response of normal and diabetic individuals. **Am J Clin Nutr**. 1983; 39: 745-735.

TOBA Y, Takada, Y, Matsuoka Y, Morita Y, Motouri M, Iría T, et al. Milk basic protein promotes bone formation and suppresses bone resorption in health adult men. **Biosci Biotechnol Biochem**. 2001; 65(4):1353-57.

USDA (United States Department of Agriculture) - Dairy: World Markets and Trad / December 2010.

Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/producao_mundial.htm. Acessado em: 01 de agosto 2014.

VICENZI, R 2006. Tecnologia de frutas e hortaliças. **Química Industrial de Alimentos**. UNIJUI, 2006. 73p.

VIEIRA Maycon Daniel et al. Potássio (K) no cultivo da linhaça *Linum usitatissimum*. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 62-69, 2012.

WARD, W. E. Effect of flaxseed on bone metabolism and menopause, 319-329p. IN: THOMPSON, L .U.; CUNNANE, S. C. Flaxseed in Human Nutrition, 2003, 2ed.

YOON, J. H.; THOMPSON, L. U.; JENKINS, D. J. H. The effect of phytic acid in vitro rate of starch digestibility and blood glucose response. **Am J Clin Nutr**, 1983; 38: 835- 842.

ZEMEL MA. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. **American Journal of Clinical Nutrition**, Vol. 79, No. 5, 907S-912S, May 2004.

ZEMEL, M. B. (2005). The role of dairy foods in weight management. **Journal of the American College of Nutrition**, 24(Suppl. 6), 537S–546S.

ZIEGLER, R. G. Phytoestrogens and breast cancer. **Am Soc Clin Nutr.**, 2004; 79: 183-4.

ZOCCAL Rosangela, **O leite de que o Brasil precisa** (09/07/2009).

Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/o-leite-de-que-o-brasil-precisa/>. Acessado em: 5 de abril 2012.

ZUANAZZI, J.A. S. Flavonóides, 499 – 526p. IN: SIMÕES, C. M. O; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 2001, 3ed.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO DE SELEÇÃO

I - Dados pessoais: Data: _____

1. Nome: _____

2. Endereço: _____

3. Telefone: Casa (32) _____ Trabalho: _____ Celular: _____

4. E-mail: _____

5. Data de nascimento: _____ Idade: _____

6. Altura: _____.

7. Peso: _____.

II - História médica

8 – Você ou seus familiares já apresentaram ou apresentam algumas destas doenças:

	ESTADO ATUAL				
	NUNCA	DATA	POUCO	BEM	CURADO
Ataque cardíaco					
Derrame					
Diabetes					
Hipoglicemia					
Hipertensão					
Colesterol alto					
Câncer					
Anorexia					
Bulimia					
Doenças					
Osteoporose/					
Outras doenças *					

*Especifique: _____

9 – Você tem alguma aversão alimentar? (alimentos que você acredita que fazem mal a sua saúde devido a alguma experiência passada, em que, após a ingestão, você apresentou alguma reação desagradável ou doença) Favor excluir da resposta as possíveis intolerâncias ou alimentos que você apenas não gosta.

()Não ()Sim.

Quais: _____

10 – Você tem alguma intolerância alimentar? (como intolerância à lactose do leite)

()Não ()Sim.

Quais: _____

Sintomas: _____

11 – Você fuma ou usa outro tipo de fumo, se sim qual frequência?

()Não ()Sim.

Quais: _____

12 – Você consome bebida alcoólica? Se sim, qual tipo e com que frequência?

()Não ()Sim.

Especifique: _____

13 – Você pratica atividades físicas regulares?

()Não ()Sim. Quais: _____

Tipo de atividade	Frequência por semana	Duração da atividade	Histórico			
			0-6 Meses	6-12 Meses	6 – 1 ano	5 anos

14 – Você utiliza alguma forma de suplemento alimentar? (ex: vitaminas, minerais, proteínas etc).

()Não ()Sim. Se sim, liste abaixo:

Marca do produto	Tipo de suplemento	Dosagem	Frequência de uso

ANEXO 02

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO LÁCTEO A BASE DE LEITE EM PÓ ACRESCIDO DO BIOTIPO LINHAÇA, PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE DOS MILITARES.

Termo de Consentimento

Estou ciente de que:

1 Os procedimentos que serão adotados na pesquisa **“Desenvolvimento de um produto lácteo a base de leite em pó acrescido do biotipo linhaça, para promoção de saúde dos militares”** consistem em: aplicação de questionários para obtenção de dados pessoais, de apetite e de atividade física; avaliações antropométricas não invasivas (peso, altura, circunferências e, avaliação da composição corporal por bioimpedância elétrica), de medida da pressão arterial, de exame de sangue (colesterol total), O estudo completo terá duração de 60 dias.

2 Como participante do estudo não serei submetido a nenhum tipo de intervenção que possa causar danos à minha saúde, visto que as condutas a serem adotadas objetivam a promoção da mesma e são respaldadas na literatura científica.

3 A minha participação é voluntária, assegurando que as informações obtidas serão sigilosas e facultando a mim o afastamento do estudo se eu assim desejar.

4 Os dados obtidos estarão disponíveis para o exército e para a equipe envolvida na pesquisa e poderão ser publicados com a finalidade de divulgação das informações científicas obtidas, omitindo a identidade dos voluntários.

5 Eu não receberei remuneração por minha participação nesse projeto.

6 Se houver descumprimento de qualquer norma ética poderei recorrer ao Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos da UFJF.

De posse de todas as informações necessárias, concordo em participar do projeto.

Ass: _____

Participante: Juiz de Fora ____/____/____

Assinaturas:

Data: __/__/__

Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior

(Orientador)

Cristiane Gonçalves de Oliveira

(Co-orientadora)

Ariane de Oliveira Gomes

(Mestranda)

ANEXO 3**DADOS ANTROPOMÉTRICOS**

PESO ATUAL: _____ Kg PESO HABITUAL: _____ Kg ALTURA: _____ cm

DATA							
DADOS							
PRESSÃO							
PESO							
IMC							
CIRC. ABDOMINAL							
CB							
CMB							
AGB							
PCT							
PCSE							
% GORDURA							
DADOS DA BIOIMPEDANCIA							

ANEXO 4

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA.

Alimentos/ Freq.	Diar.	3 - 6X semana	1- 3X semana	Event.	Nunca	Alimentos/ Freq.	Diar.	3 - 6X semana	1- 3X semana	Event.	Nunca
AÇÚCARES E DOCES						GORDURAS					
Açúcar						azeite de oliva					
Adoçante						Frituras					
Mel/ geleia						óleo vegetal					
balas / chicletes						oleaginosas					
Achocolatado						margarina					
Chocolates						manteiga					
Sorvetes						maionese					
bolachas recheadas						Bacon/ banha					
doces caseiros						Gordura aparente					
doces de confeitaria						fast food					
CEREAIS						miúdo					
Arroz branco						CARNES					
arroz integral						bovina					
pão branco						aves					
pão integral						peixes					
Torradas						suína					
biscoitos / bolachas						miúdos / visceras					
macarrão /massas						ovos					
batata/tubérculos						frios					
farinha / farofa						embutidos					
barra de cereais						BEBIDAS					
cereais matinais						café					
LEGUMINOSAS						suco natural					
Feijão						suco artificial					
Outras ()						refrigerante					
HORTALIÇAS E FRUTAS						bebida alcoólica					
folhas cruas						LEITE E derivados					
legumes refogados						integral					
Frutas						desnatados					
						Queijo amarelo					
						Queijo branco					
						Derivados de soja					

ANEXOS 5

ANÁLISE SENSORIAL

GRUPO TODO

RESUMO				
<i>Grupo</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
MORANGO	7,571429	2,195489		
BANANA	8,441558	1,144566		
MAMAO	8,714286	0,285714		
MAÇA	8,441558	0,670882		

ANOVA				
<i>Fonte da variação</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	19,05195	17,73656	1,23E-10	2,634306
Dentro dos grupos	1,074163			
Total				

FIGURA 3: Resumo da análise de variância do teste de aceitação das bebidas em seus quatro sabores destinadas ao grupo total de voluntários.

RESUMO				
<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
MORANGO	22	181	8,227273	0,374459
BANANA	22	181	8,227273	0,374459
MAMAO	22	184	8,363636	0,4329
MAÇA	22	187	8,5	0,642857

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	1,125	3	0,375	0,822064	0,485305	2,713227
Dentro dos grupos	38,31818	84	0,456169			
Total	39,44318	87				

FIGURA 4: Resumo da análise de variância do teste de aceitação das bebidas em seus quatro sabores destinadas ao grupo de voluntários com nível de colesterol limítrofe a alto.