



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

LUAN COSTA FERREIRA

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA DE GERGELIM:
ESTUDO DE ATRIBUTOS INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS

FORTALEZA

2022

LUAN COSTA FERREIRA

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA DE GERGELIM:
ESTUDO DE ATRIBUTOS INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues

Coorientadora: Profa. Dra. Marina Cabral Rebouças

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F441d Ferreira, Luan Costa.
Desenvolvimento de bebida de gergelim : estudo de atributos intrínsecos e extrínsecos / Luan Costa
Ferreira. – 2022.
129 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues.

Coorientação: Profa. Dra. Marina Cabral Rebouças.

1. Bebida. 2. Gergelim. 3. Extrato hidrossolúvel vegetal. 4. Percepção do consumidor. I. Título.

CDD 664

LUAN COSTA FERREIRA

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA DE GERGELIM:
ESTUDO DE ATRIBUTOS INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 10/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC) - Orientadora

Profa. Dra. Marina Cabral Rebouças
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) -
Coorientadora

Profa. Dra. Sílvia Maria de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Dorasilvia Ferreira Pontes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Jeniffer Johana Duarte Sanchez
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Vanderson da Silva Costa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Gleucia Silva Moura
Universidade de Fortaleza (Unifor)

Zenir Jales
Edina Ricarte
Joaquim Filho
Jefferson Vieira
Graciliano Batista
Franzé “Churai”
Mozarina Beserra
Alcnia Braga
Ângela Ponciano
Nirla Romero
Izabel Moreira
Pedro Magalhães
Patrícia Magalhães
Franzé Batista
Teresinha Brito
Davi Jucá
Gardênia Monteiro
Tatiana Lemos
Marina Rebouças
Dorasilvia Pontes
Maria do Carmo Passos

Meus grandes professores e tutores, que de múltiplas formas e em períodos diferentes de minha formao me auxiliaram, deram suporte e moldaram o meu caráter. Para muito além das salas de aulas em espaços públicos, me repassaram conhecimentos e vivências por toda uma vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço enormemente à Deus, pelo dom da vida e da saúde concedidos. Além disso, pelas valiosas oportunidades e direcionamento na minha caminhada.

Aos meus pais, Marlene e Ercílio, pelos ensinamentos, compreensão, conselhos e lutas partilhadas. Muito obrigado a vocês que, apesar das várias dificuldades, conseguiram formar uma família digna, pautada na verdade, na união e na cumplicidade. Vocês são a minha base, meu eterno porto seguro. E mãezinha... muito obrigado por ter insistido tanto nesse projeto, na concretização desse sonho. A conquista é certamente nossa!

À minha irmã, Slam, e meu cunhado, Diego, pelo apoio, companheirismo e dedicação incondicionais. Gratidão por terem sido tantas vezes o meu suporte e base.

Aos meus pets queridos Pepita, Medinho e Lili por tanta companhia e mesmo em suas mais puras inocências, me traziam conforto e amenização dos dias difíceis. Em especial, agradeço à Maria Bibinha e Zé Pequena, minhas gatinhas que estiveram comigo desde o meu primeiro dia em ambiente universitário da UFC e certamente acompanharam toda a minha trajetória.

Aos grandes amigos que ganhei na minha jornada, Diogo Portela, Leanna Bastos e Ially Fonteles. Vocês foram fundamentais no amadurecimento em diversas etapas da minha vida. Não tenho palavras de gratidão por tanta ajuda, por tantas partilhas e tantas conversas de crescimento durante esse período.

Às minhas grandes amigas Cássia Rodrigues e Valéria Dodou, pelo apoio, convivência, conselhos, companheirismo e amizade durante todo o período universitário.

Ao Nailson Oliveira, um amigo para incontáveis partilhas e momentos de descontração. Que fique o registro do quanto você me foi importante, mesmo de muito longe, na pandemia.

À Wellica, Nice e Guedes, amigos do trabalho, que tanto me alegraram nos períodos mais difíceis, tornando essa jornada mais leve.

À Roberta Venuto, por tantas reflexões, partilhas e um desejo compartilhado por essa conquista. Gratidão por cada degrau que alcançamos na busca por dias melhores, que vieram.

À Universidade Federal do Ceará por me proporcionar formação de qualidade e gratuita desde a graduação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFC por me acolher e proporcionar tantos momentos maravilhosos com profissionais ímpares.

À minha orientadora, Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues, farmacêutica inspiradora, pela acolhida, ensinamentos e oportunidade concedida, além da amizade, da atenção e do carinho durante a orientação desta tese. É uma honra e alegria ter a senhora como orientadora deste trabalho, professora! Gratidão eterna por ter me conduzido nessa jornada de 7 anos!

À minha Coorientadora, Profa. Dra. Marina Cabral Rebouças, por suas valorosas contribuições, análises e orientações nos bons e nos maus momentos desta jornada. Sou imensamente grato e feliz por ter você como minha coorientadora!

À Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos, que sempre esteve disponível em várias etapas desse projeto, desde o mestrado. Muito obrigado por todo o suporte, contribuições e por ter me acompanhado em minha jornada.

À Profa. Dra. Dorasilvia Ferreira Pontes, que me acompanha desde o mestrado. Muito obrigado por estar sempre presente em etapas importantes da minha vida acadêmica, professora. A senhora me inspira bastante.

À Profa. Dra. Sílvia Maria de Freitas, por toda a paciência e disponibilidade em participar e colaborar deste trabalho.

Aos professores doutores Vanderson Costa, Gleucia Moura, Izabel Moreira e Jeniffer Sanchez por toda a disponibilidade em colaborar nesse estudo em diversas etapas. Muito obrigado!

À Vandira Justa, química e funcionária aposentada do Laboratório de Análise Sensorial, pela ajuda e apoios integrais fornecidos durante a realização deste trabalho. Vandira, sua ajuda foi fundamental para essa conquista. Meu muitíssimo obrigado!

Aos que já integraram o Laboratório de Análise Sensorial, Larissa, Lana, Vanessa, Rebeca, Monalisa e Patrick que tanto me auxiliaram nas análises sensoriais. Meninos, a ajuda de vocês foi fundamental para a obtenção desses resultados! Meu muito obrigado também pelas palavras de apoio e incentivo!

Ao Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – NUTEC pela colaboração na realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

Ao Secretário do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Paulo Mendes, pelo auxílio em diversos momentos.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a execução e conclusão deste trabalho, meu muito obrigado!

“ Abre-te, sésamo!”, presente em Ali Babá e os Quarenta Ladrões, como parte dos contos árabes Mil e Uma Noites, reflete a característica distinta da vagem da semente do gergelim, que somente se abre quando atinge a maturidade. (ANILAKUMAR e colaboradores, 2010, p. 162).

RESUMO

O gergelim é subaproveitado no Brasil e por possuir excelentes quantidades de minerais, fibras e gorduras insaturadas, torna-se em uma alternativa viável como matéria-prima na elaboração de novos produtos com alegações de saúde. Desse modo, objetivou-se elaborar uma bebida à base de extrato hidrossolúvel de gergelim (EHG) e concentrado líquido de uva (CLU), com qualidade nutricional e sensorial para indivíduos com ou sem restrições alimentares, além de buscar relacionar os atributos não sensoriais, como as alegações nutricionais e funcionais, com questões comportamentais sobre a aceitação da bebida. O estudo compreendeu-se em dois blocos. O primeiro bloco dividiu-se em três etapas: 1ª) seleção da bebida de soja com suco de uva (comercial) mais aceita; 2ª) desenvolvimento da bebida de gergelim com concentrado líquido de uva com formulação mais aceita; 3ª) análise comparativa, através de métodos sensoriais, entre a amostra mais aceita da 1ª e 2ª fase. No desenvolvimento da bebida de gergelim e concentrado líquido de uva, através do planejamento experimental (combinando os níveis das variáveis independentes, concentração de EHG e CLU, com as variáveis dependentes, teores de cálcio e vitamina C nas bebidas), ficaram definidas as formulações (valor real de gergelim/ CLU para 100mL) F4 (14,28g/45mL), F6 (15,64g/27,5mL) e F8 (10,98g/52,24mL) para a realização das análises sensoriais por apresentarem índices satisfatórios do cálcio e da vitamina C. Das formulações, avaliou-se a aceitação dos atributos de cor, aroma, sabor, doçura, viscosidade e impressão global, além da intenção de consumo/compra. O teste do Ideal quanto ao sabor de uva e a doçura foi realizado na 2ª fase e o teste de comparação pareada entre as amostras selecionadas de gergelim e soja na 3ª fase. No segundo bloco, aplicou-se pesquisa quantitativa utilizando *claim* de produto de saudabilidade, nutrição e saúde da bebida desenvolvida no primeiro bloco de estudos. Questões sobre interesse em alimentação saudável e de neofobia alimentar também foram abordadas. Segregou os voluntários através do gênero, idade, escolaridade e restrições alimentares (saúde ou ideológica) para critérios comparativos. Selecionou a formulação de bebida de gergelim “F8”, com 52,24% de CLU e 10,98% de gergelim, na obtenção do seu extrato. Apresentou, ainda, 41,79mg de cálcio, 128,45mg de fósforo, 38,63mg de magnésio e 29mg de vitamina C/200mL, com médias de impressão global, cor e intenção de compra de, respectivamente, 7,52, 7,80 e 6,07. Os valores das médias dos atributos ficaram compreendidos entre os termos “nem gostei, nem desgostei” e “gostei muito”. O teste de comparação pareada revelou não haver uma bebida vegetal preferida. No segundo bloco, as informações sobre a composição, características nutricionais e apelos de saúde da bebida tiveram um impacto positivo na percepção dos consumidores quanto

à saudabilidade e valor nutritivo. As diferentes características dos consumidores, em geral, revelaram-nos com um alto interesse em alimentação saudável, porém ainda com comportamento alimentar neofóbico, o que sugere a prática de marketing fidedignas direcionadas para públicos específicos.

Palavras-chave: bebida; gergelim; extrato hidrossolúvel vegetal; percepção do consumidor.

ABSTRACT

Sesame is underused in Brazil and because it has excellent amounts of minerals, fibers and unsaturated fats, it becomes a viable alternative as a raw material in the elaboration of new products with health claims. In this way, the objective was to elaborate a drink based on water-soluble sesame extract (EHG) and grape liquid concentrate (CLU), with nutritional and sensorial quality for individuals with or without dietary restrictions, in addition to seeking to relate the non-sensory attributes, such as nutritional and functional claims, with behavioral questions about beverage acceptance. The study comprised two blocks. The first was divided into three stages: 1st) selection of the most accepted soy drink with grape juice (commercial); 2nd) selection of the most accepted sesame drink with liquid grape concentrate; 3rd) comparative analysis, through sensory methods, between the most accepted sample of the 1st and 2nd phase. In the selection of sesame drink and liquid grape concentrate, through experimental planning (combining the levels of the independent variables, EHG and CLU concentration, with the dependent variables, calcium and vitamin C contents in the drinks), the formulations were defined (real value of sesame/CLU for 100mL) F4 (14.28g/45mL), F6 (15.64g/27.5mL) and F8 (10.98g/52.24mL) for sensory analysis as they present satisfactory indices of mineral and vitamin. From the samples and formulations, the acceptance of the attributes of color, aroma, flavor, sweetness, viscosity and overall impression was evaluated, in addition to the consumption/purchase intention (1st, 2nd and 3rd phase), test of the Ideal for grape flavor and sweetness (2nd phase) and paired comparison between selected samples (3rd phase). In the second, a questionnaire was carried out addressing health and nutrition characteristics, as well as health claims of the drink developed in the first block of studies. Questions about interest in healthy eating and food neophobia were also addressed. It segregated volunteers by gender, age, education and dietary restrictions (health or ideological) for comparative criteria. It selected the formulation of sesame drink "F8", with 52.24% of CLU and 10.98% of sesame, in obtaining its extract. It also presented 41.79mg of calcium, 128.45mg of phosphorus, 38.63mg of magnesium and 29mg of vitamin C/200mL, with averages of global impression, color and purchase intention of, respectively, 7.52, 7, 80 and 6.07. The mean values of the attributes were included between the terms "neither liked nor disliked" and "liked a lot". The paired comparison test revealed that there was no preferred vegetable drink. In the second block, information about the beverage's composition, nutritional characteristics and health appeal had a positive impact on consumers' perception of healthiness and nutritional value. The different characteristics of consumers, in general, revealed us with a high interest in healthy

eating, but still with neophobic eating behaviors, which suggests the practice of trustworthy marketing aimed at each audience.

Keywords: beverage; sesame; vegetal hydrosoluble extracts; consumer perception.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - (A) Plantio de gergelim; (B) Flores de gergelim; (C) Diferentes variedades de semente de gergelim..... | 23 |
| Figura 2 - Principais produtores mundiais de gergelim e sua produção por continente..... | 24 |
| Figura 3 - Impacto climático do leite de vaca por continente e impacto ambiental da produção do leite e de algumas bebidas vegetais..... | 29 |
| Figura 4 - Buscas na internet pelas principais alternativas ao leite de vaca (2016-2021) | 29 |
| Figura 5 - Classes e subclasses de compostos fenólicos presentes na videira..... | 33 |
| Figura 6 - Distribuição dos diferentes compostos presentes na uva..... | 33 |
| Figura 7 - Elaboração do extrato hidrossolúvel de gergelim..... | 43 |
| Figura 8 - Produção da bebida à base de gergelim e uva..... | 45 |
| Figura 9 - Gráfico de contornos da variável do teor vitamina C para as bebidas de gergelim e uva..... | 60 |
| Figura 10 - Superfície de resposta da variável teor de vitamina C para as bebidas de gergelim e uva..... | 61 |
| Figura 11 - Gráfico de contornos da variável cálcio para as bebidas de gergelim e uva..... | 63 |
| Figura 12 - Superfícies de resposta da variável teor de cálcio para as bebidas de gergelim e uva..... | 64 |
| Figura 13 - Teste do Ideal quanto ao sabor de uva das amostras de bebida de gergelim e concentrado líquido de uva..... | 68 |
| Figura 14 - Teste do Ideal quanto a doçura das amostras de bebida de gergelim e concentrado líquido de uva..... | 69 |
| Figura 15 - Distribuição dos julgadores em relação ao grau de gostar e à frequência de consumo de gergelim, soja e uva (n=80) | 74 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Composição centesimal e de nutrientes (minerais e vitaminas)/100g de sementes gergelim..... | 25 |
| Tabela 2 - Matriz de planejamento fatorial para os ensaios de elaboração da bebida de gergelim e uva (valores codificados e reais) | 44 |
| Tabela 3 - Frases utilizadas no questionário atitudinal por tema proposto..... | 53 |
| Tabela 4 - Médias das respostas dos testes de aceitação por escala hedônica e atitude de compra das amostras de soja e suco de uva..... | 56 |
| Tabela 5 - Teores de vitamina C (ácido ascórbico) das formulações obtidas pelo delineamento experimental..... | 57 |
| Tabela 6 - ANOVA para vitamina C das bebidas de EHG e concentrado líquido de uva..... | 58 |
| Tabela 7 - Dosagens de cálcio das formulações obtidas pelo delineamento experimental... | 61 |
| Tabela 8 - ANOVA para o cálcio das bebidas de EHG e concentrado líquido de uva..... | 62 |
| Tabela 9 - Dosagens de cálcio das formulações obtidas pelo delineamento experimental... | 64 |
| Tabela 10 - Análises microbiológicas realizadas nas amostras selecionadas para as análises sensoriais..... | 65 |
| Tabela 11 - Médias das respostas dos testes de aceitação por escala hedônica e atitude de consumo das amostras selecionadas de bebida de gergelim com concentrado líquido de uva..... | 66 |
| Tabela 12 - Médias das respostas dos testes de aceitação por escala hedônica e atitude de compra das amostras selecionadas de bebida de gergelim com concentrado líquido de uva e bebida de soja com suco de uva..... | 70 |
| Tabela 13 - Respostas dos testes de comparação pareada por preferência das amostras selecionadas de bebida de gergelim com concentrado líquido de uva e bebida de soja com suco de uva..... | 72 |
| Tabela 14 - Perfil dos provadores dos testes sensoriais do bloco um de estudos..... | 73 |
| Tabela 15 - Composição físico-química do extrato hidrossolúvel de gergelim (EHG) (média \pm desvio padrão) | 75 |
| Tabela 16 - Composição centesimal de extratos hidrossolúveis obtidos na literatura, em base úmida (g/100g da amostra) | 75 |
| Tabela 17 - Composição físico-química da bebida de gergelim e uva (média \pm desvio padrão) e valor calórico (kcal/100g) | 77 |

| | |
|---|----|
| Tabela 18 - Teor mineral (cálcio, fósforo, magnésio) do gergelim, da soja e do leite bovino integral..... | 78 |
| Tabela 19 - Teor mineral (cálcio, fósforo, magnésio) e de vitamina C da bebida de uva com EHG..... | 80 |
| Tabela 20 - Perfil dos provadores dos testes sensoriais do bloco dois de estudos..... | 82 |
| Tabela 21 - Médias (geral, por gênero, escolaridade, idade e restrições alimentares) das respostas do questionário de aceitação, intenção de compra e aspectos qualitativos sobre o conceito de uma bebida de “leite” de gergelim e suco de uva (média ± erro padrão) | 88 |
| Tabela 22 - Médias das respostas (geral, por gênero, escolaridade, idade e restrições alimentares) relativas as informações sobre características da bebida proposta de “leite” de gergelim e suco de uva (média ± erro padrão) | 89 |
| Tabela 23 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre as variáveis da terceira etapa do questionário às da primeira..... | 92 |
| Tabela 24 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 1 (“5% da IDR de cálcio em 200mL”) e o gênero..... | 92 |
| Tabela 25 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 1 (“5% da IDR de cálcio em 200mL”) e o grau de gostar de uva..... | 92 |
| Tabela 26 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 2 (“Alto teor de vitamina C”) e a escolaridade..... | 93 |
| Tabela 27 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 2 (“Alto teor de vitamina C”) e o grau de gostar de uva..... | 93 |
| Tabela 28 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 3 (“Teor reduzido de açúcares”) e a escolaridade..... | 94 |
| Tabela 29 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 3 (“Teor reduzido de açúcares”) e o grau de gostar de uva..... | 94 |
| Tabela 30 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 4 (“Bebida zero lactose”) e o gênero..... | 94 |
| Tabela 31 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 4 (“Bebida zero lactose”) e a escolaridade..... | 95 |
| Tabela 32 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 5 (“Sem proteínas do leite de vaca”) e o gênero..... | 95 |
| Tabela 33 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo | |

| | |
|---|-----|
| 5 (“Sem proteínas do leite de vaca”) e a escolaridade..... | 95 |
| Tabela 34 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 5 (“Sem proteínas do leite de vaca”) e o grau de gostar de uva..... | 96 |
| Tabela 35 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo (“Bebida vegana”) e o gênero | 96 |
| Tabela 36 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 6 (“Bebida vegana”) e a idade | 96 |
| Tabela 37 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o termo 6 (“Bebida vegana”) e a escolaridade..... | 97 |
| Tabela 38 - Respostas do questionário que mede o interesse em alimentação saudável (n=714) | 98 |
| Tabela 39 - Respostas do questionário que mede o interesse em neofobia alimentar (n=714) | 98 |
| Tabela 40 - Respostas (por gênero, escolaridade, idade e restrições alimentares) quanto ao interesse em alimentação saudável e neofobia alimentar..... | 100 |
| Tabela 41 - testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre as variáveis da quarta etapa e as da terceira do questionário..... | 102 |
| Tabela 42 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o interesse em alimentação saudável e o gênero..... | 102 |
| Tabela 43 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o interesse em alimentação saudável e a idade..... | 102 |
| Tabela 44 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o interesse em alimentação saudável e a escolaridade | 103 |
| Tabela 45 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre o interesse em alimentação saudável e as questões ideológicas..... | 103 |
| Tabela 46 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre neofobia alimentar e a escolaridade..... | 104 |
| Tabela 47 - Testes exatos de Fisher para testar a hipótese de independência entre neofobia alimentar e as questões ideológicas..... | 105 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------------------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 20 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 22 |
| 2.1 | Gergelim (<i>Sesamum indicum</i> L.) | 22 |
| <i>2.1.1</i> | <i>Histórico</i> | 22 |
| <i>2.1.2</i> | <i>Classificação botânica e condições climáticas</i> | 22 |
| <i>2.1.3</i> | <i>Subprodutos e produção</i> | 23 |
| <i>2.1.4</i> | <i>Nutrientes</i> | 24 |
| 2.2 | Bebidas de origem vegetal | 26 |
| <i>2.2.1</i> | <i>Extrato hidrossolúvel vegetal</i> | 27 |
| 2.3 | Uva (<i>Vitis</i> sp.) | 31 |
| 2.4 | Análise sensorial de alimentos | 35 |
| <i>2.4.1</i> | <i>Comportamento do consumidor</i> | 36 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 40 |
| 3.1 | Materiais | 40 |
| 3.2 | Métodos | 40 |
| <i>3.2.1</i> | <i>Bloco um - avaliação dos atributos internos à bebida</i> | 41 |
| <i>3.2.1.1</i> | <i>Avaliação sensorial das amostras de extrato de soja comerciais</i> | 41 |
| <i>3.2.1.1.1</i> | <i>População do estudo</i> | 41 |
| <i>3.2.1.1.2</i> | <i>Teste de aceitação por escala hedônica</i> | 42 |
| <i>3.2.1.1.3</i> | <i>Teste de atitude de compra</i> | 42 |
| <i>3.2.1.1.4</i> | <i>Análise estatística</i> | 42 |
| <i>3.2.1.2</i> | <i>Produção e análise da bebida de extrato de gergelim</i> | 42 |
| <i>3.2.1.2.1</i> | <i>Elaboração do extrato hidrossolúvel de gergelim (EHG)</i> | 42 |
| <i>3.2.1.2.2</i> | <i>Planejamento experimental</i> | 43 |
| <i>3.2.1.2.3</i> | <i>Produção de bebida à base de gergelim e uva</i> | 44 |
| <i>3.2.1.2.4</i> | <i>Análises físico-químicas</i> | 46 |
| <i>3.2.1.2.5</i> | <i>Análises microbiológicas</i> | 46 |
| <i>3.2.1.2.6</i> | <i>Avaliação sensorial</i> | 46 |
| <i>3.2.1.2.7</i> | <i>População do estudo</i> | 47 |
| <i>3.2.1.2.8</i> | <i>Teste de aceitação por escala hedônica</i> | 47 |
| <i>3.2.1.2.9</i> | <i>Teste de atitude de consumo</i> | 48 |
| <i>3.2.1.2.10</i> | <i>Teste do Ideal</i> | 48 |

| | | |
|------------|---|----|
| 3.2.1.2.11 | Análise estatística | 48 |
| 3.2.1.3 | <i>Avaliação sensorial entre a amostra comercial e a formulação de extrato hidrossolúvel de gergelim com concentrado líquido de uva</i> | 48 |
| 3.2.1.3.1 | População do estudo | 49 |
| 3.2.1.3.2 | Análises microbiológicas..... | 49 |
| 3.2.1.3.3 | Teste de aceitação por escala hedônica | 50 |
| 3.2.1.3.4 | Teste de atitude de compra | 50 |
| 3.2.1.3.5 | Teste de comparação pareada | 50 |
| 3.2.1.3.6 | Análise estatística | 51 |
| 3.2.1.4 | <i>Caracterização físico-química</i> | 51 |
| 3.2.1.4.1 | Extrato hidrossolúvel de gergelim (EHG)..... | 51 |
| 3.2.1.4.2 | Concentrado líquido de uva (CLU) | 51 |
| 3.2.1.4.3 | Bebida à base de gergelim e uva | 51 |
| 3.2.2 | <i>Bloco dois – avaliação dos atributos externos à bebida</i> | 52 |
| 3.2.2.1 | <i>Análise estatística</i> | 54 |
| 3.2.3 | <i>Aspectos éticos</i> | 54 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 56 |
| 4.1 | Bloco um - avaliação dos atributos internos à bebida | 56 |
| 4.1.1 | <i>Avaliação sensorial das amostras de extrato de soja e suco de uva comerciais</i> | 56 |
| 4.1.2 | <i>Bebida à base de extrato hidrossolúvel de gergelim e uva</i> | 57 |
| 4.1.2.1 | <i>Avaliação da adição de gergelim e concentrado líquido de uva em relação aos índices de vitamina C</i> | 57 |
| 4.1.2.2 | <i>Avaliação da adição de gergelim e concentrado líquido de uva com relação aos teores de cálcio</i> | 61 |
| 4.1.2.3 | <i>Avaliação microbiológica</i> | 65 |
| 4.1.2.4 | <i>Testes sensoriais com as formulações de extrato hidrossolúvel de gergelim e concentrado líquido de uva</i> | 65 |
| 4.1.2.4.1 | Escala hedônica e atitude de consumo | 66 |
| 4.1.2.4.2 | Teste do Ideal – sabor de uva | 67 |
| 4.1.2.4.3 | Teste do Ideal - doçura | 69 |
| 4.1.3 | <i>Testes sensoriais com as formulações de bebida de soja com suco de uva e a de bebida de gergelim e concentrado líquido de uva</i> | 69 |
| 4.1.3.1 | <i>Avaliação microbiológica</i> | 70 |
| 4.1.3.2 | <i>Escala hedônica e atitude de compra</i> | 70 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.1.3.3 | <i>Teste de comparação pareada</i> | 71 |
| 4.1.3.4 | <i>Perfil dos julgadores</i> | 72 |
| 4.1.4 | <i>Caracterização físico-química da bebida de gergelim com concentrado líquido de uva</i> | 74 |
| 4.1.4.1 | <i>Composição centesimal</i> | 74 |
| 4.1.4.2 | <i>Determinação de minerais</i> | 78 |
| 4.2 | Bloco dois – avaliação dos atributos externos à bebida | 81 |
| 4.2.1 | <i>Primeira etapa</i> | 81 |
| 4.2.2 | <i>Segunda etapa</i> | 84 |
| 4.2.3 | <i>Terceira etapa</i> | 89 |
| 4.2.3.1 | <i>Testes exatos de Fisher</i> | 91 |
| 4.2.4 | <i>Quarta etapa</i> | 97 |
| 5 | CONCLUSÃO | 105 |
| | REFERÊNCIAS | 106 |
| | APÊNDICE A - MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS JULGADORES DA BEBIDA | 129 |
| | APÊNDICE B - MODELO DO QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS JULGADORES DA BEBIDA | 130 |
| | APÊNDICE C - MODELO DE FICHA PARA A AVALIAÇÃO SENSORIAL DESTINADO AOS JULGADORES DA BEBIDA | 131 |