

MARINA CABRAL REBOUÇAS

**BEBIDA PREBIÓTICA À BASE DE AMÊNDOA DA CASTANHA DE CAJU:
ESTUDOS COM CONSUMIDORES EM DIFERENTES ABORDAGENS PARA
AVALIAÇÃO DE FATORES SENSORIAIS E EXTERNOS AO PRODUTO**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em
Ciência e Tecnologia de Alimentos da
Universidade Federal do Ceará, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor em
Ciência e Tecnologia de alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo
Passos Rodrigues

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- R24b Rebouças, Marina Cabral.
 Bebida prebiótica à base de amêndoa da castanha de caju: estudos com consumidores em diferentes abordagens para avaliação de fatores sensoriais e externos ao produto. / Marina Cabral Rebouças. – 2016.
 117 f. : il., color. ; 30 cm.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2016.
 Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.
 Orientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues
1. Castanha-de-caju. 2. Bebida funcional. 3. Satisfação do consumidor. I. Título.

MARINA CABRAL REBOUÇAS

**BEBIDA PREBIÓTICA À BASE DE AMÊNDOA DA CASTANHA DE CAJU:
ESTUDOS COM CONSUMIDORES EM DIFERENTES ABORDAGENS PARA
AVALIAÇÃO DE FATORES SENSORIAIS E EXTERNOS AO PRODUTO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia 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

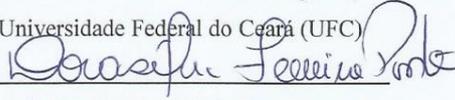
Aprovada em: 19/02/2016

BANCA EXAMINADORA



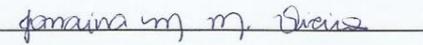
Prof.ª. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)



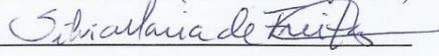
Prof.ª. Dra. Dorasilvia Ferreira Pontes

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof.ª. Dra. Janaína Maria Martins Vieira

Faculdade Nordeste (FANOR/DeVry Brasil)



Prof.ª. Dra. Silvia Maria de Freitas

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof.ª. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Vânia e João José Rebouças, por todo o incentivo, confiança, carinho e amor a mim dedicados desde sempre e, principalmente, por terem se dedicado ao máximo em me proporcionar uma boa educação.

Às minhas irmãs Juliana e Paula, por sempre me estimularem a ser melhor, serem minha inspiração e me apoiarem sempre.

À minha mestre e orientadora, Profa. Maria do Carmo Passos Rodrigues, que ao longo de 9 anos de convivência e muito aprendizado, entre monitoria, bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado, tem sido minha maior fonte de inspiração na vida acadêmica. Não tenho como agradecer tudo o que aprendi e cresci ao longo desses anos de convívio e amizade. Boa parte do que sou como profissional e pesquisadora devo a esta grande professora. Obrigada por todos os conselhos e confiança. Minha gratidão eterna.

A todos que fizeram parte do Laboratório de Análise Sensorial – UFC ao longo deste Doutorado, Bruno Burnier, Thaynara Maciel, Renier Felinto, Tatiana Vidal, Vanderson Costa, Afra Nascimento, Felipe Laurentino, Patrick Farias, Igor Moura, Ana Cristina Moraes, que, como em toda boa família, sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir tanto para o enriquecimento desta pesquisa, como no desenvolvimento e fortalecimento de novas relações de amizade. A todos vocês meu muito obrigado. Em especial aos bolsistas, Bruno Burnier e Thaynara Maciel, por toda a dedicação e empenho durante o desenvolvimento desta pesquisa, pela amizade e trocas de experiência.

Aos meus amigos de sempre Vanderson Costa, Eliardo Cavalcante, Flávia Azevedo e Mariana Benigno pelos longos anos de amizade, por serem uns dos meus maiores suportes e incentivadores ao longo destes longos anos de vida acadêmica. A vocês, sempre, toda a minha gratidão e amor.

À minha eterna “colega” Vandira, funcionária do Laboratório de Análise Sensorial, em especial, pela ajuda fundamental durante a realização das análises. Por ser uma pessoa super carinhosa e sempre disposta a ajudar.

Ao meu companheiro de vida, Paulo Rossy, por todo o seu apoio e incentivo na reta final e, principalmente, por encher meus dias de alegria e amor, tornando qualquer dificuldade mais fácil de ser vencida.

Ao meu grande amigo Jéfferson Malveira que há muitos anos atrás, mesmo sem saber, profetizou o meu destino e foi o primeiro incentivador para que eu entrasse na vida acadêmica.

A você meu amigo, meu muito obrigado por isso e muito mais, por ser aquele de todas as horas apesar de tudo.

À Profa. Sílvia de Freitas, por todas as valiosas contribuições dadas desde o início deste projeto, por sua gentileza e disponibilidade e, principalmente, por todo apoio e incentivo que tem me dado ao longo destes anos.

À Profa. Janaína Vieira, pelas observações e contribuições dadas para o enriquecimento desta Tese desde o princípio e pelo mais importante, a sua amizade.

À Profa. Dorasilvia Ferreira Ponte, pela sua disponibilidade e valiosas contribuições para o enriquecimento desta tese. Por ter desenvolvido um excelente trabalho a frente da Coordenação de Pós-Graduação, estando sempre disposta a ajudar a todos nas mais diferentes questões envolvendo a sua gestão.

À Profa. Tatiana Lemos, por todas as suas observações enriquecedoras e, principalmente, pela sua disponibilidade em sempre ajudar.

Ao Secretário do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Paulo Mendes, por sempre está disponível e pronto a me ajudar, por todas as boas conversas e aconselhamentos.

A todos os meus amigos e familiares por todo o incentivo, amor e carinho.

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

À empresa BENEIO-Orafti pela doação dos prebióticos utilizados nesta pesquisa.

À Universidade Federal do Ceará, por me fornecer formação acadêmica na Graduação, Mestrado e Doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo durante o Curso de Doutorado.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que eu conseguisse mais esta conquista.

RESUMO

Bebida prebióticas à base de amêndoas de castanha de caju e suco de frutas é uma alternativa viável na área de desenvolvimento de novos produtos funcionais. Assim, este trabalho objetivou desenvolver três bebidas prebióticas à base de amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas (uva, manga e abacaxi), avaliando de que forma atributos não sensoriais (externos ao produto) e características comportamentais e de personalidade dos consumidores afetam a sua aceitação. Utilizou-se um delineamento fatorial 2^2 do tipo composto central rotacionado para desenvolvimento das formulações. Grupos de foco foram empregados para definição dos atributos do rótulo mais importantes na decisão de compra do consumidor. A ilustração, as informações nutricionais e o termo prebiótico associado a sua alegação funcional, com seus respectivos níveis, foram selecionados para o desenvolvimento dos rótulos por meio de delineamento fatorial completo do tipo $3 \times 2 \times 3$, aplicando-se as técnicas multivariadas *conjoint analysis* e *cluster analysis* para avaliação dos resultados. A bebida de manga foi avaliada associada a três versões do rótulo para verificar se a expectativa gerada por diferentes informações nutricionais afetavam a percepção dos consumidores quanto às características de qualidade, impressão global e atitude de compra. A bebida adicionada de suco de abacaxi foi comparada frente ao seu similar comercial à base de soja para avaliar se informações sobre composição, características nutricionais e alegações funcionais associadas a estes produtos afetam a aceitação e percepção dos consumidores com diferentes características comportamentais e de personalidade. As formulações otimizadas quanto à aceitação devem ser adicionadas das seguintes concentrações de suco e açúcar, respectivamente, para a bebida de uva (37% e 7%), abacaxi (35% e 7%) e manga (40% e 8%). Dentre os atributos do rótulo mais importantes no processo de compra, a ilustração foi o que mais influenciou, seguido pelas informações nutricionais e pelo termo prebiótico e sua alegação funcional. As alegações nutricionais no rótulo mostraram ter um impacto positivo na percepção da bebida quanto às características de qualidade, impressão global e atitude de compra, com os as informações “0% lactose, 0% colesterol e fonte de fibras” e “0% lactose, 0% colesterol e antioxidantes” influenciando mais positivamente os consumidores. As informações relacionadas às bebidas de soja e castanha de caju não influenciaram a aceitação do sabor e impressão global, no entanto tiveram um impacto positivo na percepção dos consumidores quanto à saudabilidade e o valor nutritivo de ambas, sendo a bebida à base de amêndoa da castanha de caju percebida como mais nutritiva e mais saudável do que a bebida de soja. As diferentes características dos consumidores quanto ao interesse em alimentação saudável e a neofobia alimentar não tiveram influência sobre a aceitação das bebidas, a percepção de alimento saudável e valor nutritivo.

Palavras-chave: Bebida funcional. *Conjoint analysis*. Extrato hidrossolúvel vegetal. Fatores atitudinais e cognitivos. Percepção do consumidor. Rótulo.

ABSTRACT

Prebiotic beverages made from cashew nut kernels and fruit juice are a viable alternative in the area of new functional products' development. Thus, this research aimed to develop three prebiotic beverages made from cashew nut kernels added with fruit juice (grape, mango and pineapple), evaluating how non-sensory attributes (external to the product) and consumers' characteristics as to behavior and personality affect their acceptance. A factorial 2^2 central composite rotatable design was used for the development of the formulations. Focus groups were applied to define the most important label attributes on consumer's purchasing decision. The illustration, nutritional information and the term prebiotic associated with its functional claim, within their respective levels, were selected for the labels' development via the $3 \times 2 \times 3$ full factorial design and the employment of conjoint analysis and cluster analysis multi-varying techniques for results evaluation. The mango beverage was evaluated displaying three different label versions in order to check if the expectation generated by different nutritional information affected consumers' perception as to characteristics of quality, overall impression and purchasing attitude. The beverage added with pineapple juice was compared to its soy-based commercially similar in order to evaluate if information on composition, nutritional characteristics and functional claims associated with these products affect the acceptance and perception of consumers with different behavioral characteristics and personality. The formulations optimized as to acceptance should be added with the following concentrations of sugar and juice, respectively; grape beverage (37% and 7%), pineapple (35% and 7%) and mango (40% and 8%). Among the most important label attributes in the purchasing process, the illustration was the one that mostly influenced, followed by nutritional information and the term prebiotic and its functional claim. The nutritional claims displayed on the label revealed to have a positive impact over the perception of the beverage as to the characteristics of quality, overall impression and purchasing attitude, with information such as "0% lactose, 0% cholesterol and fiber-rich" and "0% lactose, 0% cholesterol and antioxidants" found to influence more positively consumers. Information related to the beverages made from soy and cashew nut did not influence the acceptance of flavor nor on the overall impression, nonetheless, it had a positive impact over consumers' perception as to healthiness and the nutritious value of both, being the cashew nut kernel-based beverage perceived as more nutritious and healthier than the soy-based one. Consumers' different characteristics as to the interest in healthy eating and food neophobia did not influence the acceptance of the beverages, their perception as healthy food and nutritious value.

Keywords: Functional beverage. Vegetal hydrosoluble extracts. Conjoint analysis. Cognitive and attitudinal factors. Consumer's perception. Label.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Estrutura molecular de frutanos..... | 23 |
| Figura 2 | Etapas do processo de obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju..... | 34 |
| Figura 3 | Etapas do processamento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e sucos de frutas..... | 35 |
| Figura 4 | Roteiro de perguntas utilizado nas sessões de grupo de foco..... | 39 |
| Figura 5 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da cor para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 50 |
| Figura 6 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do aroma para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 53 |
| Figura 7 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do sabor para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 54 |
| Figura 8 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da doçura para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 55 |
| Figura 9 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do corpo para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 56 |
| Figura 10 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da impressão global para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 57 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 11 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da impressão global para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi..... | 60 |
| Figura 12 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi..... | 64 |
| Figura 13 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 65 |
| Figura 14 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga..... | 66 |
| Figura 15 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de pH para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi..... | 68 |
| Figura 16 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de pH para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga..... | 68 |
| Figura 17 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação da acidez total titulável para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi..... | 70 |
| Figura 18 | Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação da acidez total titulável para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva..... | 71 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 19 | Resultados do rótulo 1 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada)..... | 83 |
| Figura 20 | Resultados do rótulo 2 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada)..... | 83 |
| Figura 21 | Resultados do rótulo 3 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada)..... | 84 |
| Figura 22 | Resultados dos três rótulos avaliados com relação à atitude de compra em cada fase de avaliação (expectativa e informada)..... | 84 |
| Figura 23 | Resultados dos três rótulos avaliados com relação à impressão global em cada fase de avaliação (expectativa e informada)..... | 85 |
| Figura 24 | Influência do tipo de bebida na aceitação do sabor..... | 89 |
| Figura 25 | Influência do tipo de bebida na aceitação da impressão global..... | 90 |
| Figura 26 | Influência do tipo de bebida na percepção do valor nutritivo..... | 90 |
| Figura 27 | Influência da informação na percepção de alimento saudável..... | 90 |
| Figura 28 | Influência da informação na percepção do valor nutritivo..... | 91 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 1 | Classificação dos prebióticos frutanos do tipo inulina..... | 24 |
| Tabela 2 | Delineamento experimental utilizado para formulação das bebidas (valores reais e codificados)..... | 34 |
| Tabela 3 | Atributos dos rótulos das embalagens e seus respectivos níveis..... | 40 |
| Tabela 4 | Rótulos avaliados por meio do delineamento experimental do tipo fatorial completo (3 x 2 x 3)..... | 40 |
| Tabela 5 | Fatores atitudinais e cognitivos com relação a alimentos funcionais..... | 42 |
| Tabela 6 | Alegações nutricionais utilizadas nos rótulos desenvolvidos..... | 43 |
| Tabela 7 | Escala múltipla de interesse geral pela saúde: versão adaptada para o português..... | 46 |
| Tabela 8 | Escala múltipla para neofobia a alimentos: versão adaptada para o português..... | 46 |
| Tabela 9 | Perfil sócio-demográfico dos consumidores que realizaram a avaliação sensorial das bebidas..... | 48 |
| Tabela 10 | Perfil dos consumidores quanto a características de consumo..... | 49 |
| Tabela 11 | Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva (média ± desvio padrão)..... | 51 |
| Tabela 12 | Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi (média ± desvio padrão)..... | 59 |
| Tabela 13 | Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga (média ± desvio padrão)..... | 62 |
| Tabela 14 | Resultados da determinação de sólidos solúveis nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga..... | 63 |
| Tabela 15 | Resultados da determinação de pH nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga..... | 67 |
| Tabela 16 | Resultados da determinação de acidez total titulável nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga..... | 69 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 17 | Ingredientes e suas proporções utilizadas para formulação das bebidas bebidas prebióticas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e sucos de uva, abacaxi e manga..... | 71 |
| Tabela 18 | Resultado da caracterização realizada no extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e nas bebidas otimizadas..... | 72 |
| Tabela 19 | Perfil sócio-demográfico dos participantes do grupo de foco (n = 29)..... | 73 |
| Tabela 20 | Características observadas nos rótulos dos produtos pelos participantes do grupo de foco..... | 73 |
| Tabela 21 | Perfil sócio-demográfico e hábitos de consumo dos participantes que realizaram a avaliação dos rótulos desenvolvidos (n = 126)..... | 76 |
| Tabela 22 | Resultados da análise agregada para cada grupo de julgador..... | 77 |
| Tabela 23 | Perfil sócio-demográfico de cada <i>cluster</i> (grupo) (n = 77)..... | 77 |
| Tabela 24 | Resultados do questionário de fatores atitudinais e cognitivos com relação a alimentos funcionais (n = 77)..... | 78 |
| Tabela 25 | Perfil sócio-demográfico dos consumidores que realizaram a análise de expectativa com relação aos rótulos desenvolvidos (n = 102)..... | 81 |
| Tabela 26 | Resultados da avaliação dos rótulos nas fases de expectativa e informada (n = 102)..... | 82 |
| Tabela 27 | Perfil sócio-demográfico dos consumidores que avaliaram o efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas a bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja (n = 96)..... | 87 |
| Tabela 28 | Familiaridade e/ou experiência de consumo dos consumidores com relação a bebidas à base de “leite de soja” e “leite da castanha de caju” e adicionadas de suco de frutas. (n = 96)..... | 87 |
| Tabela 29 | Médias e desvio padrão dos resultados de aceitação e percepção dos consumidores com relação às bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja e extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju sabor abacaxi com e sem informação..... | 88 |
| Tabela 30 | Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida e da informação pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas..... | 89 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 31 | Resultados do questionário que mede o interesse em alimentação saudável (n = 96)..... | 92 |
| Tabela 32 | Resultados do questionário que mede a neofobia alimentar (n = 96)..... | 92 |
| Tabela 33 | Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida, da informação e da neofobia pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas..... | 93 |
| Tabela 34 | Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida, da informação e do interesse em alimentação saudável pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas..... | 93 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 18 |
| 2.1 | Amêndoa da castanha de caju: produção, beneficiamento e aspectos nutricionais..... | 18 |
| 2.2 | Sucos de frutas: aspectos nutricionais..... | 21 |
| 2.3 | Prebióticos: tipos, benefícios e aplicações industriais..... | 22 |
| 2.4 | Expectativa do consumidor com relação a produtos alimentícios..... | 26 |
| 2.5 | Características dos consumidores e sua influência na aceitação de alimentos com alegações funcionais..... | 28 |
| 2.6 | Importância da embalagem na intenção de compra de alimentos..... | 30 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS..... | 33 |
| 3.1 | Desenvolvimento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas..... | 33 |
| 3.1.1 | <i>Matérias-primas.....</i> | 33 |
| 3.1.2 | <i>Obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju.....</i> | 33 |
| 3.1.3 | <i>Delineamento experimental e formulação das bebidas.....</i> | 34 |
| 3.1.4 | <i>Avaliação sensorial.....</i> | 36 |
| 3.1.5 | <i>Avaliação físico-química.....</i> | 36 |
| 3.1.6 | <i>Análise estatística.....</i> | 37 |
| 3.1.7 | <i>Caracterização do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e das bebidas otimizadas adicionadas de suco de uva, abacaxi e manga.....</i> | 37 |
| 3.2 | Desenvolvimento do rótulo da embalagem..... | 38 |
| 3.2.1 | <i>Grupos de foco.....</i> | 38 |
| 3.2.2 | <i>Avaliação dos rótulos da embalagem.....</i> | 39 |
| 3.2.2.1 | <i>Delineamento experimental e desenvolvimento dos rótulos.....</i> | 39 |
| 3.2.2.2 | <i>Avaliação dos rótulos.....</i> | 41 |
| 3.2.2.3 | <i>Análise estatística.....</i> | 42 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.2.3 | <i>Avaliação da expectativa do consumidor com relação aos rótulos criados.....</i> | 43 |
| 3.2.3.1 | <i>Avaliação sensorial.....</i> | 43 |
| 3.2.3.2 | <i>Análise estatística.....</i> | 44 |
| 3.3 | Efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas à aceitação de bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja..... | 44 |
| 3.3.1 | <i>Análise estatística.....</i> | 47 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 48 |
| 4.1 | Desenvolvimento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas | 48 |
| 4.1.1 | <i>Perfil dos consumidores.....</i> | 48 |
| 4.1.2 | <i>Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.....</i> | 49 |
| 4.1.3 | <i>Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi.....</i> | 57 |
| 4.1.4 | <i>Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga.....</i> | 61 |
| 4.1.5 | <i>Avaliação de sólidos solúveis.....</i> | 63 |
| 4.1.6 | <i>Avaliação de pH.....</i> | 66 |
| 4.1.7 | <i>Avaliação de acidez total titulável.....</i> | 69 |
| 4.1.8 | <i>Caracterização do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e das bebidas otimizadas adicionadas de suco de uva, abacaxi e manga.....</i> | 71 |
| 4.2 | Desenvolvimento do rótulo da embalagem..... | 72 |
| 4.2.1 | <i>Grupos de foco.....</i> | 72 |
| 4.2.2 | <i>Avaliação da intenção de compra da bebida por meio da avaliação dos rótulos.....</i> | 75 |
| 4.2.3 | <i>Avaliação da expectativa com relação aos rótulos desenvolvidos.....</i> | 81 |
| 4.3 | Efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas a bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja..... | 86 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 4.3.1 | <i>Perfil dos consumidores.....</i> | 86 |
| 4.3.2 | <i>Efeito do tipo de bebida e da informação na avaliação.....</i> | 87 |
| 4.3.3 | <i>Efeito da neofobia alimentar e do interesse em alimentação saudável na avaliação.....</i> | 91 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 95 |
| | REFERÊNCIAS..... | 96 |
| | APÊNDICE..... | 111 |

1 INTRODUÇÃO

As bebidas prebióticas à base de amêndoas da castanha de caju e suco de fruta demonstraram ser uma alternativa viável na área de desenvolvimento de novos produtos funcionais, permitindo a obtenção de um alimento com excelentes características nutricionais e funcionais, além de qualidade sensorial aceitável (REBOUÇAS; RODRIGUES; AFONSO, 2014).

No desenvolvimento de um novo produto é de fundamental importância avaliar a resposta dos consumidores nos estágios iniciais e no produto final (CHOI; PHILLIPS; RESURRECCION, 2007; DRAKE; LOPETCHARAT; DRAKE, 2009). Neste sentido, a metodologia de superfície de resposta é uma importante ferramenta de auxílio na obtenção de uma formulação que alcance a máxima aceitação possível (ACOSTA; VÍQUEZ; CUBERO, 2008; POTTER *et al.*, 2007; DESHPANDE; CHINNAN; MCWATTERS, 2008).

A expectativa criada pelo consumidor com relação a um produto alimentício assume um importante papel, pois pode, inclusive, aumentar ou diminuir a intenção de compra, mesmo antes deste ser experimentado (NORONHA; DELIZA; da SILVA, 2005). Esta expectativa pode ser gerada por atributos externos e não sensoriais, tais como: informações sobre o produto (CAPORALE; MONTELEONE, 2004; CAPORALE *et al.*, 2006; DELIZA; ROSENTHAL; SILVA, 2003), embalagem e rótulo (REBOLLAR *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2008).

Dentre as informações sobre o produto, a presença de alegações à saúde e nutricionais é fortemente incentivada pelo *marketing* das indústrias de alimentos, proporcionando possibilidades de diferenciação no mercado baseado nas alegações relacionadas aos diferentes produtos (VERBEKE; SCHOLDERER; LÄHTEENMÄKI, 2009). A eficácia das alegações de saúde depende, dentre outras coisas, da força de associação entre os valores dos consumidores e suas atitudes frente a alimentos funcionais, pois as percepções e atitudes dos indivíduos são fortemente fundadas em valores culturais, os quais são difíceis de mudar por meios meramente informativos, como as alegações de benefícios à saúde deste tipo de alimento (BECH-LARSEN; GRUNERT, 2003).

São diversos os fatores individuais que podem influenciar a percepção do consumidor acerca das características sensoriais de um determinado produto (CARDELLO, 1994; NORONHA; DELIZA; SILVA, 2005). Nos últimos anos, diversas pesquisas tem se concentrado em avaliar o comportamento do consumidor frente a alimentos com alegações específicas de benefícios à saúde. Muitos destes trabalhos tem focado nas características dos consumidores com relação às suas atitudes e motivações para consumir alimentos funcionais

(DEAN *et al.*, 2012; ZANDSTRA; DE GRAAF; VAN STAVEREN, 2001; MENEZES *et al.*, 2011; SABBE *et al.*, 2009) e na reação destes frente a este tipo de alimento (BEHRENS; VILLANUEVA; DA SILVA, 2007; LÄHTEENMÄKI *et al.*, 2010; SINGER *et al.*, 2006; VIDIGAL *et al.*, 2011). A extensão de como os consumidores reagirão ao apelo de alegações à saúde dependerá também de fatores como o conteúdo e o formato destas informações (VAN KLEEF; VAN TRIJP; LUNING, 2005).

A embalagem assume um importante papel na decisão de compra do consumidor, podendo ser utilizada como instrumento de persuasão, enquanto que as características sensoriais encontradas no produto irão ou não confirmar a futura intenção de compra. Desta forma, os fabricantes devem utilizar a embalagem dos alimentos não só para atrair o consumidor, mas também para gerar expectativas apropriadas com relação ao produto (ARES; DELIZA, 2010).

O rótulo desempenha um importante papel no sentido de capturar a atenção do consumidor (ARES; DELIZA, 2010), podendo exercer um grande impacto sobre a aceitação dos alimentos (BANOVIC' *et al.*, 2010; TORRES-MORENO *et al.*, 2012). Neste contexto, é importante verificar quais são os atributos do rótulo importantes para o consumidor e qual informação ele espera encontrar. A identificação destes atributos oferece a possibilidade de desenvolver uma embalagem que se aproxime ao máximo das necessidades e expectativas dos consumidores, contribuindo para a sua satisfação em relação ao produto (ARES; DELIZA, 2010).

Para se conseguir aceitação de um determinado produto, é de fundamental importância ter conhecimento sobre os vários fatores que influenciam a escolha e o comportamento dos consumidores em relação à categoria deste produto. Assim, este trabalho objetivou desenvolver três bebidas prebióticas à base de amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas, e avaliar de que forma atributos não sensoriais como o rótulo de embalagem, alegações nutricionais e funcionais e questões comportamentais relacionadas aos consumidores afetam a sua aceitação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Amêndoa da castanha de caju: produção, beneficiamento e aspectos nutricionais

O caju (*Anacardium Occidentale* L.) é uma espécie nativa do Brasil pertencente à família Anacardiaceae que se adapta bem a climas tropicais, sendo encontrada também na Índia, Vietnam e Tanzânia (ANDRADE *et al.*, 2011). No país, a região Nordeste destaca-se como a maior produtora de amêndoa da castanha de caju (ACC), sendo responsável durante o ano de 2014 por 100% da produção do país. Nesta região, os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí destacam-se como os principais produtores, tendo sido responsáveis por, aproximadamente, 87% da produção brasileira naquele ano (IBGE, 2014).

A castanha, fruto verdadeiro do cajueiro, é um aquênio reniforme composto por um pericarpo (casca), película e amêndoa. A partir da castanha obtêm-se a ACC e o líquido da casca da castanha de caju (LCC) (PAIVA; GARRUTI; SILVA NETO, 2000). A tecnologia empregada para o beneficiamento das castanhas de caju realizada por grandes indústrias é diferente da empregada pelas pequenas unidades de processamento, as mini fábricas. O processo se diferencia no tipo de sistema utilizado, que pode ser mecanizado, adotado pela primeira, ou semi mecanizado, onde a diferenciação se dará no cozimento e na etapa de decorticação (ARAÚJO, 2005).

Basicamente, as etapas utilizadas para o beneficiamento das castanhas de caju são: secagem/armazenamento, limpeza, classificação, armazenamento, pesagem, cozimento, decorticação, estufagem, despeliculagem e classificação (PAIVA; GARRUTI; SILVA NETO, 2000). Estas etapas podem sofrer modificações na ordem ou mesmo não serem realizadas a depender da indústria ou unidade processadora. A etapa final visa classificar as amêndoas de acordo com seus requisitos de qualidade e identidade, sendo os primeiros definidos em função do tamanho, da granulometria, da cor e dos limites máximos de tolerância de defeitos. Desta forma, as amêndoas são agrupadas em classes, subclasses e tipos. A divisão em classes define as amêndoas de acordo com a sua granulometria e tamanho, existindo sete categorias, variando desde amêndoas inteiras até farinha (BRASIL, 2009).

No Brasil, o beneficiamento realizado pelas indústrias utiliza operações automáticas para decorticação e despeliculagem, acarretando um volume de quebra nas amêndoas estimado em 40 a 45% (RODRIGUES; BARBIERI, 2008). Considerando que há uma diferença de 6% no preço das amêndoas quebradas de melhor qualidade (pedaços e batoques do tipo 1) quando comparadas às amêndoas inteiras de menor tamanho e mais baixa qualidade (W2 450)

(AMBERWOOD, 2010), pode-se avaliar o quanto a produção deste tipo de amêndoa reduz os lucros do setor. Considerando-se o grande volume de ACC quebradas que são produzidas, uma alternativa para o aumento do lucro seria a sua utilização para o desenvolvimento de novos produtos.

Os resultados de diversos ensaios clínicos com nozes têm demonstrado o efeito favorável que o seu consumo possui sobre os lipídios e lipoproteínas no sangue, principais fatores de risco para doenças cardiovasculares. Estes efeitos têm sido demonstrados em diferentes grupos populacionais, utilizando diversos planejamentos e métodos de estudos (GRIEL; KRIS-ETHERTON, 2006).

Os benefícios da inclusão de nozes na dieta estão, em parte, relacionados aos componentes lipídicos (ALASAVAR; PELVAN, 2011), que contém inúmeros compostos bioativos e componentes promotores da saúde (ALASAVAR *et al.*, 2009; ALASAVAR; SHAHIDI, 2009; SHIN; PEGG; PHILLIPS, 2010). A fração lipídica das nozes é rica em ácidos graxos monoinsaturados (principalmente o ácido oléico) e poliinsaturados (principalmente o ácido linoléico), tocóis e fitoesteróis (ALASAVAR; PELVAN, 2011), mas também fazem parte os ácidos graxos livres e outros componentes minoritários, incluindo antioxidantes naturais e vitaminas lipossolúveis (MIRALIKBARI; SHAHIDI, 2008). A fração lipídica da ACC é de aproximadamente 44% (ROBBINS *et al.*, 2011), sendo 20% deste percentual composto por ácidos graxos saturados e 24% insaturados (FREITAS; NAVES, 2010; ROBBINS *et al.*, 2011). Com relação ao teor de ácidos graxos insaturados, este é composto majoritariamente pelo ácido oléico (57%), seguido pelo ácido linoléico (22%) (ROBBINS *et al.*, 2011).

Os fitoquímicos são compostos de ocorrência natural em plantas podendo ser alcaloides, carotenoides, organosulfurados, fenóis e fitoesteróis. A presença destas substâncias em nozes, juntamente com outros componentes, contribuem para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas (CHEN; BLUMBERG, 2008). Os fitoesteróis, substâncias encontradas nas frações lipídicas das amêndoas possuem a capacidade de inibir a absorção do colesterol da dieta, diminuir o colesterol sérico e antagonizar seletivamente vias inflamatórias (PIIRONEN *et al.*, 2000; NASHED *et al.*, 2005). Sendo estruturalmente similar ao colesterol, estas substâncias são encontradas nas frações lipídicas das amêndoas (PIIRONEN *et al.*, 2000). A ACC contém cerca de 200 mg de fitoesterol/100 g de amêndoa, dos quais aproximadamente 89% é composto por β -sitoesterol, seguido por menores quantidades de campesterol e stigmasterol (PHILLIPS; RUGGIO; ASHRAF-KHORASSANI, 2005).

O interesse por antioxidantes naturais presentes em frutas e vegetais tem crescido nos últimos anos devido a alguns estudos farmacológicos terem demonstrado a associação existente

entre o consumo de produtos naturais e a diminuição do risco de doenças degenerativas (SINGH *et al.*, 2008). A presença de alquil-fenóis vem sendo reportada em diferentes partes do caju (pseudofruto, amêndoa e LCC). O ácido anacárdico e o cardol têm sido encontrados tanto na castanha, quanto na amêndoa processada (TREVISAN *et al.*, 2006). Gómez-Caravaca, Verardo e Caboni (2010) encontraram um total de 50 mg de alquil fenol por cada 100g da fração lipídica da ACC torrada, sendo 1,67 mg de cardanol, 20,37 mg de cardol, 27,16 mg de ácido anacárdico e 0,81 mg de 2-metilcardol. Estes compostos possuem uma importante atividade antioxidante, especialmente o ácido anacárdico (KUBO *et al.*, 2006). Alasavar e Pelvan (2011), encontraram um total de 7,10 mg/ 100g de amêndoa, sendo a maior parte constituída por γ -tocoferol (6,18 mg), além de 1,13 mg/ 100g de amêndoa de vitamina E. Estes compostos fazem parte do sistema de defesa antioxidante do organismo, desempenhando funções como a inibição da oxidação lipídica e do estresse oxidativo, podendo agir ainda como substância protetora contra alguns tipos de cânceres como o de próstata e de esôfago (AMARAL *et al.*, 2005; CAHOON *et al.*, 2003).

Na ACC encontra-se ainda consideráveis quantidades de tiamina, entre 1,08 mg (TROX *et al.*, 2010) e 0,63 mg (SOUCI; FACHMANN; KRAUT, 2008) para cada 100 g de amêndoa. Com relação a compostos carotenoides, a ACC possui pequenas quantidades de β -caroteno (9,57 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), luteína (30,29 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) e zeaxantina (0,56 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) (TROX *et al.*, 2010).

Com relação ao teor protéico, em geral, as nozes atendem a grande parte das necessidades de aminoácidos essenciais de escolares e indivíduos adultos (FREITAS; NAVES, 2010). Em se tratando da ACC, estão presentes todos os aminoácidos essenciais a estes indivíduos, com destaque para a leucina (80%) e valina (56,5%), e dentre os aminoácidos não-essenciais estão presentes em maiores quantidades a arginina (98,5 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de proteína), prolina (53,7 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de proteína) e serina (52,1 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de proteína) (VENKATACHALAM; SATHE, 2006).

Dos carboidratos presentes nas amêndoas, apenas 5,91% são de açúcares redutores e não-redutores, o restante é formado por amido (23,49%) e fibras (3,3%) (USDA, 2010).

O teor mineral das amêndoas do caju pode variar entre 2,5 e 2,8%, sendo composto por magnésio, cálcio, selênio, manganês, fósforo e, em especial, o ferro (ALASALVAR; SHAHIDI, 2009).

2.2 Sucos de frutas: aspectos nutricionais

A inclusão de frutas e seus produtos na dieta é uma recomendação nutricional relacionada à saúde, tendo em vista que estes alimentos fornecem quantidades apreciáveis de vitaminas, minerais e fibras, sendo compostos majoritariamente por água (75 a 95%) e carboidratos (5 a 25%), os quais estão presentes geralmente na forma de sacarose, frutose e glicose (PRADO, 2009).

Nos últimos anos, o papel da dieta na manutenção da saúde humana tem recebido grande atenção. Diversos estudos epidemiológicos indicam a alta relação entre o consumo de vegetais e a redução do risco de diversas doenças crônicas, como a aterosclerose e o câncer (GOSSLAU; CHEN, 2004; GUNDGAARD *et al.*, 2003; HASHIMOTO *et al.*, 2002). Estes efeitos benéficos estão relacionados, em parte, a certos compostos que possuem atividade antioxidante, onde os principais são as vitaminas C e E, os compostos carotenoides e fenólicos, especialmente os flavonoides (PODSEDEK, 2007).

O organismo sofre ação constante de radicais livres gerados em processos inflamatórios, por alguma disfunção biológica ou proveniente dos alimentos, que quando atacam lipídios, carboidratos, proteínas, DNA e RNA, podem levar a uma série de doenças (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006; VASCONCELOS; SILVA; GOULART, 2006). Contra a ação destes radicais, o organismo humano possui um sistema de defesa antioxidante que pode agir de forma preventiva ou reparativa, por meio de defesas físicas ou antioxidantes. A defesa antioxidante, que se utiliza do sistema não enzimático, ou exógeno, necessita de substâncias proveniente dos alimentos da dieta (ARRUDA *et al.*, 2011), o que ressalta a importância do consumo de frutas, as quais são fontes de diversos compostos antioxidantes.

Em virtude da matéria-prima abundante e de baixo custo, dos processos industriais que garantem a qualidade sensorial, microbiológica e físico-química, e da preferência da população por alimentos que sejam naturais, saudáveis e de alto valor nutritivo, o mercado de bebidas à base de frutas tem apresentado um grande potencial de crescimento (FONSECA, 2010). A busca crescente da população por alimentos que sejam saudáveis vem estimulando a indústria de alimentos para a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos que atendam a este critério (EL-SALAM *et al.*, 2011). Neste sentido, a busca por outras formas de utilização do suco de frutas em novos produtos que aliem as suas excelentes características funcionais e sensoriais a outros alimentos que contenham proteínas e lipídios de boa qualidade, nutrientes estes escassos nas frutas, parece ser bastante válida e promissora.

2.3 Prebióticos: tipos, benefícios e aplicações industriais

Desde a introdução do conceito de prebiótico muitos componentes alimentares, especialmente oligossacarídeos e polissacarídeos, tem sido classificados como tal sem, no entanto, atender a alguns critérios que confirmem sua atividade prebiótica (ROBERFROID, 2007b).

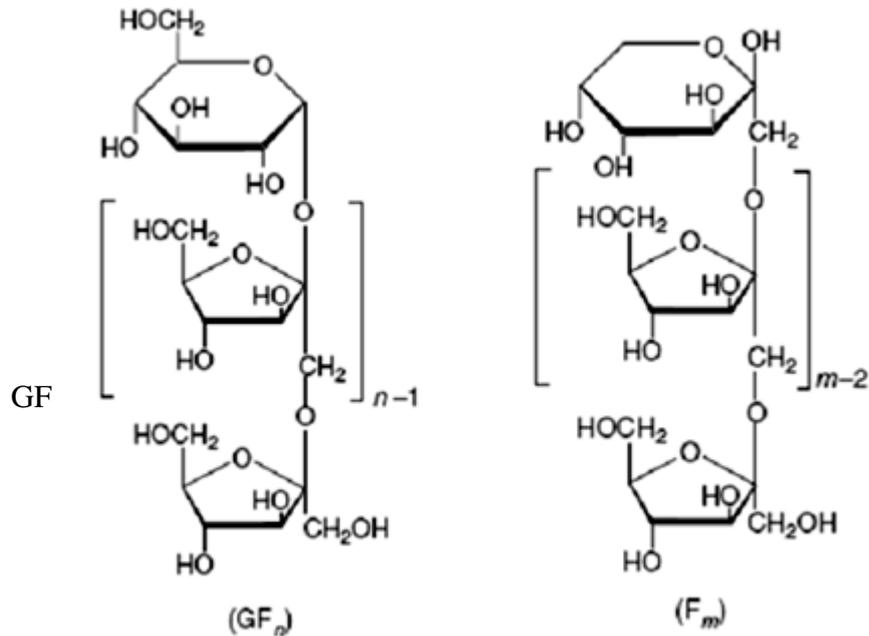
Neste sentido, Gibson *et al.* (2004) trazem três critérios a serem avaliados para que um ingrediente alimentar possa ser considerado prebiótico. São eles: possuir resistência à acidez gástrica, à hidrólise por enzimas dos mamíferos e à absorção gastrointestinal; sofrer fermentação pela microflora intestinal; exercer uma estimulação seletiva do crescimento e/ou atividade das bactérias intestinais que contribuem para a saúde e bem estar.

Roberfroid e colaboradores (2010) validam e ampliam o conceito de prebiótico como sendo um componente/ingrediente/suplemento que exerça estimulação seletiva ao crescimento e/ou atividade de um ou de um limitado número de gênero/espécie microbiano da microbiota do intestino que confere benefícios à saúde do hospedeiro.

As substâncias prebióticas do tipo inulina fazem parte de um grupo de carboidratos denominados frutanos que compreendem oligo ou polissacarídeos de ocorrência natural em plantas. Neste grupo, uma ou mais ligações frutossil-frutose predominam dentre as demais ligações glicosídicas, sendo por isso primariamente polímeros de unidades de frutose. Alguns frutanos podem apresentar uma ligação frutossil-glicose e quando esta ocorre dá início à cadeia polimérica. No entanto, esta não é uma condição para classificação da substância como sendo um frutano, pois alguns são formados unicamente por unidades de frutose. Estruturalmente a cadeia polimérica de um frutano pode se apresentar de forma linear ou ramificada (KELLY, 2008).

Quando um frutano possui uma molécula de glicose precedendo uma de frutose, é designado como GF_n, onde G se refere à glicose, F à frutose e n ao número de moléculas de frutose que fazem parte da cadeia. Neste caso, a cadeia inicia-se com uma ligação do tipo frutossil-glicose, seguida por ligações frutossil-frutose. Os frutanos, compostos apenas por unidades de frutose, são designados como F_n ou F_m, onde n e m se referem ao número de moléculas de frutose na cadeia (KELLY, 2008) (Figura 1).

Figura 1 - Estrutura molecular de frutanos.



Fonte: Madrigal e Sangronis (2007).

G = glicose, F = frutose, $n = m =$ número de moléculas de frutose

Outra forma de descrever frutanos do tipo inulina é de acordo com o grau de polimerização da cadeia (DP), que se refere ao número de unidades repetidas na cadeia oligomérica ou polimérica. Em produtos comerciais, há uma mistura de frutanos do tipo inulina com grau de polimerização da cadeia variável, sendo comum encontrar descrições como grau de polimerização médio (DP_{méd.}), máximo (DP_{máx.}) ou variável (DP_{var.}), este último relacionado ao grau de polimerização máximo e mínimo que se pode encontrar naquele produto (KELLY, 2008).

Inulina é um termo genérico utilizado para denominar todos os frutanos de cadeia linear com ligações glicosídicas do tipo β (2 \rightarrow 1) frutossil-frutose (ROBERFROID, 2007a). Fazem parte deste grupo a inulina, a oligofrutose e o frutoligossacarídeo (FOS), no entanto não há uma padronização quando se trata da nomenclatura dos prebióticos do tipo inulina. A utilização dos termos inulina, frutoligossacarídeo e oligofrutose se confunde e não é uniforme nos artigos de pesquisa (KELLY, 2008). Roberfroid e colaboradores (2010), mais recentemente, propuseram uma descrição e nomenclatura para estes termos (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos prebióticos frutanos do tipo inulina.

| Frutanos do tipo inulina | Nome usual e DP_{méd.} |
|--|---|
| Cadeia linear frutossil-frutose β (2 \rightarrow 1) GF _n e/ou F _n | Inulina |
| Polímero de cadeia longa a curta (DP 2 – 60) | Inulina (especialmente inulina da chicória) (DP _{méd.} 12) |
| Oligômeros curtos (DP 2 – 8) DP _{méd.} 3,4 | Frutoligossacarídeo (síntese enzimática a partir da sacarose) (DP _{méd.} 3,6) Oligofrutose (hidrólise enzimática parcial da inulina) (DP _{méd.} 4) |
| Polímeros longos (DP 10 – 60) DP _{méd.} 25 | Inulina de alto peso molecular (purificação física) (DP _{méd.} 25) |
| Misturas (DP 2 – 8) + (DP 10 – 60) | Misturas de oligômeros e polímeros de cadeia longa |

Fonte: Adaptação de Roberfroid e colaboradores (2010).

As substâncias prebióticas são consideradas fibras, no entanto nem toda fibra pode ser considerada um prebiótico. As fibras podem ser classificadas como sendo solúveis, insolúveis ou mistas, podendo ou não sofrer fermentação. Os prebióticos do tipo inulina são considerados fibras solúveis e fermentáveis, as quais não são digeridas pelas enzimas produzidas pelo trato gastrointestinal humano (CARABIN; FLAMM, 1999).

A ação das substâncias prebióticas ocorre mais frequentemente no intestino grosso, embora possam exercer algum impacto sobre os micro-organismos do intestino delgado (MATTILA-SANDHOLM *et al.*, 2002; ROBERFROID, 2001). A depender do grau de polimerização da cadeia, a fermentação irá ocorrer em determinada região do cólon (KELLY, 2008). A fermentação do FOS e da oligofrutose parece ocorrer primariamente no cólon proximal (VAN DE WIELE *et al.*, 2007), enquanto que a inulina sofre fermentação no cólon distal (KELLY, 2008).

Quando são fermentadas, as substâncias prebióticas dão origem a gases (como o CO₂ e H₂), lactato e ácidos graxos de cadeia curta, como o acetato, butirato e o propionato. Em decorrência da produção dos ácidos graxos de cadeia curta, há uma acidificação do cólon intestinal provocando o aumento da biomassa bacteriana e, conseqüentemente fecal, além da modificação da microbiota (ROBERFROID, 2007b).

A conservação de uma microbiota simbiótica é a chave para a manutenção de um cólon saudável. Esta microbiota é estabelecida imediatamente após o nascimento e pode ser

modificada por meio de compostos específicos da dieta (BLAUT *et al.*, 2002). Para a manutenção da saúde, bem-estar e redução do risco de aparecimento de algumas doenças, a microbiota do intestino, em especial do cólon, deve se manter balanceada, isto é, com a predominância das bactérias que reconhecidamente possuem o potencial de promover a saúde (como os Lactobacilos e as Bifidobactérias), prevenindo, controlando ou impedindo a proliferação de micro-organismos potencialmente patogênicos (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

Já é um consenso afirmar que os prebióticos do tipo inulina exercem ação bifidogênica em crianças e adultos. Estas bactérias fermentam preferencialmente os frutanos a outros tipos de carboidratos (FOOKS; FULLER; GIBSON, 1999). Esta especificidade resulta da atividade de enzimas β -frutosidase (inulinases) associadas a células específicas, que possuem a capacidade de hidrolisar os monômeros de frutose da cadeia polimérica. Estas enzimas são produzidas por bolores e leveduras e em alguns casos por determinadas bactérias (BIEDRZYCKA; BIELECKA, 2004).

A predominância de bifidobactérias no intestino grosso é essencial para a prevenção de diversas doenças e para a manutenção da saúde (KAUR; GUPTA, 2002). A ação benéfica das bifidobactérias parece estar no fato delas promoverem uma mudança no ambiente do colón intestinal devido à formação de bacteriocinas, competição por substratos e sítios de adesão no epitélio intestinal, além de estimularem o sistema imunológico (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

Algumas questões ainda não estão bem definidas no que diz respeito à suplementação com estas substâncias, como se os diferentes prebióticos do tipo inulina são igualmente efetivos e se uma dose-efeito pode ser estabelecida (ROBERFROID, 2007b).

A dose mínima de prebióticos do tipo inulina necessária para produzir o efeito bifidogênico parece ser de pelo menos 2,5 g diárias. Evidências atuais sugerem algum grau de dose-resposta acima de 10 g diárias. No entanto, ainda não está claro que se o aumento da dose de prebiótico para acima de 10 g diárias a bifidogênese também é incrementada (KELLY, 2008). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece que a alegação de que o FOS e a inulina contribuem para o equilíbrio da flora intestinal, associados a uma alimentação e hábitos de vida saudáveis, só é verdadeira se a porção do alimento pronto fornecer 1,5 g destes carboidratos no alimento líquido ou 3 g em produtos sólidos (BRASIL, 2008).

Os principais efeitos fisiológicos e fisiopatológicos associados à ação de substâncias prebióticas, ou seja, com a estimulação seletiva do crescimento e/ou atividade de um ou

limitado número de micro-organismos intestinais, são: melhoria e/ou estabilização da composição da microbiota intestinal; melhoria da função intestinal (regularidade, volume e consistência das fezes); aumento da absorção mineral e melhoramento na saúde óssea (conteúdo de cálcio no osso e densidade mineral óssea); modulação da produção de peptídeos gastrointestinais, metabolismo energético e saciedade; iniciação (após nascimento) e regulação/modulação das funções imunes; redução do risco de infecções intestinais; melhoria das funções de barreira intestinais, redução da endotoxemia metabólica; redução do risco de obesidade, diabetes do tipo 2 e síndrome metabólica; redução do risco de câncer de colón; redução do risco e/ou melhoria na condução de inflamações intestinais (ROBERFROID; GIBSON, 2002; ROBERFROID; ROBERTSON, 2005; ROBERFROID; BUDDINGTON, 2007; ROBERFROID *et al.*, 2010). Além disso, os frutanos são substâncias não cariogênicas, devido ao fato de não serem utilizadas pela bactéria *Streptococcus mutans*, responsável pela cárie dental (KAUR; GUPTA, 2002).

A utilização das substâncias prebióticas do tipo inulina na indústria de alimentos tem crescido nos últimos anos. No entanto, para que a substância traga os efeitos benéficos desejados, ela deve ser consumida em quantidades suficientes para que exerça os efeitos fisiológicos esperados (KELLY, 2008). Estas substâncias podem ser adicionadas aos alimentos, baseando-se nas suas características tecnológicas ou na sua propriedade nutricional, promovendo uma melhora na qualidade sensorial e um melhor balanceamento da composição nutricional (CHOW, 2002; FRANCK, 2002; HUEBNER; WEHLING; HUTKINS, 2007). No entanto, para que a substância prebiótica sirva como um ingrediente funcional ela deve ser quimicamente estável durante o processamento do alimento no que diz respeito ao calor, baixo pH e reação de Maillard (HUEBNER *et al.*, 2008), sendo as duas primeiras condições as que causam uma redução mais significativa na atividade prebiótica (BOHM; KLEESSEN; HENLE, 2006). Por serem considerados alimentos funcionais, esta alegação pode ser utilizada para fins de marketing como forma de persuadir o consumidor a comprar o produto contendo tais substâncias (COUSSEMENT, 1999).

2.4 Expectativa do consumidor com relação a produtos alimentícios

Para que se compreenda o comportamento do consumidor em relação a alimentos e bebidas deve-se haver o entendimento de diversas áreas, tais como ciência e tecnologia de alimentos, nutrição, psicologia e marketing (INRAM, 1999; GUINARD; UOTANI; SCHLICH, 2001). São diversos os fatores individuais que podem influenciar a percepção do consumidor

acerca das características sensoriais de um determinado produto, os quais são influenciados por questões fisiológicas, comportamentais e cognitivas. A expectativa que o consumidor tem a respeito de um determinado produto se encontra dentre esses fatores (CARDELLO, 1994; NORONHA; DELIZA; SILVA, 2005).

A expectativa pode ser definida como a impressão que o consumidor tem a cerca de um produto, ou seja, está relacionada com as crenças que o indivíduo tem antes mesmo de degustar ou experimentar o alimento (DELIZA, 1996). Quando se trata do consumo de um produto alimentício, a expectativa que o consumidor tem sobre este produto assume um importante papel, pois pode aumentar ou diminuir a intenção de compra deste mesmo antes dele ter sido experimentado (NORONHA, 2003).

A expectativa pode ser gerada por atributos externos e não sensoriais, tais como: informação sobre o produto (CAPORALE; MONTELEONE, 2004; CAPORALE *et al.*, 2006; DELIZA; ROSENTHAL; SILVA, 2003), informação nutricional (BEHRENS; VILLANUEVA; DA SILVA, 2007), embalagem e rótulo (DELLA LUCIA *et al.*, 2007; REBOLLAR *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2008). Todos estes fatores podem influenciar os consumidores no momento da compra e modificar o grau de prazer experimentado ao degustar o alimento. Estes fatores ganham particular importância na aceitação ou rejeição de certos tipos de alimentos, como os funcionais ou saudáveis, os quais são vistos pelos consumidores como possíveis alternativas aos produtos convencionais (URALA; LÄHTENMÄKI, 2004; VERBEKE, 2006).

Informações nutricionais e alegações de saúde são amplamente utilizadas para a comercialização e diferenciação entre produtos devido ao impacto positivo que exercem na atitude do consumidor frente a alimentos em geral, bem como produtos desconhecidos (HAILU *et al.*, 2009; LAMPILA *et al.*, 2009; SIEGRIST; STAMPFLI; KASTENKOLZ, 2008). Estas informações, quando contidas nos rótulos dos alimentos, são ferramentas importantes de comunicação com o consumidor e podem auxiliá-lo para uma melhor seleção dos alimentos (LEATHWOOD *et al.*, 2007; WILLIAMS; GHOSH, 2008) e tendem a ser particularmente importantes para a promoção de alimentos funcionais (MIELE *et al.*, 2010; WILLIAMS; GHOSH, 2008). No entanto, as atitudes dos consumidores frente aos alimentos funcionais não dependem somente destas alegações, elas são também influenciadas pela qualidade sensorial, preço e conveniência, como qualquer produto convencional (ARES *et al.*, 2010). Muitos consumidores não estão dispostos a negociar estas características em função de um eventual benefício a longo prazo para a saúde (SIRÓ *et al.*, 2008).

Há dois tipos de expectativa relatados: a expectativa sensorial, na qual os consumidores esperam determinadas características sensoriais no produto; e a expectativa hedônica, na qual a ideia sobre o quanto o consumidor irá gostar ou desgostar de um determinado produto é formada antes mesmo de experimentá-lo (CARDELLO, 1994).

Após fazer a sua escolha por um determinado produto, o consumidor irá testá-lo e com isso confirmar ou não a expectativa gerada no ato da compra. Caso a expectativa seja confirmada, o consumidor ficará satisfeito e provavelmente tornará a consumir o produto. Em contrapartida, caso a expectativa não seja confirmada (desconfirmação) poderá haver satisfação do consumidor caso o produto supere a expectativa gerada (desconfirmação positiva). A insatisfação ocorrerá caso o produto não corresponda à expectativa inicial criada e, neste caso, possivelmente haverá rejeição do produto (desconfirmação negativa) (DELIZA; MACFIE, 1996).

2.5 Características dos consumidores e sua influência na aceitação de alimentos com alegações funcionais

Diversos estudos têm mostrado a influência de fatores sócio-demográficos (gênero, idade, renda e escolaridade) na aceitação e no processo de escolha e compra dos alimentos (BAYARRI *et al.*, 2010; BEHRENS; VILLANUEVA; SILVA, 2007; SUN, 2008). No entanto a avaliação apenas destes fatores não é suficiente para uma completa interpretação dos resultados. Cada vez mais, as pesquisas têm-se voltado para avaliar como questões comportamentais e de personalidade afetam a atitude e percepção dos consumidores frente a diversos tipos de alimentos, bem como as informações a estes relacionadas (BEHRENS; VILLANUEVA; da SILVA, 2007; POHJANHEIMO; SANDELL, 2009; SABBE *et al.*, 2009). Atualmente, está disponível uma infinidade de ferramentas capazes de segmentar os indivíduos em torno de diversas características comportamentais e de personalidade ou atitude, tornando possível avaliar como os diferentes tipos de consumidores respondem a determinados alimentos e informações, facilitando, por exemplo, o desenvolvimento de produtos, embalagens e rótulos, e o direcionamento de campanhas de propaganda e marketing (SOARES; DELIZA; GONÇALVES, 2006).

Alguns estudos tem se dedicado a avaliar como o interesse dos consumidores em alimentação saudável influencia na sua aceitação e expectativa aos alimentos (LIEM; TORAMAN AYDIN; ZANDSTRA, 2012; MENEZES *et al.*, 2011; SABBE *et al.*, 2009; VERBEKE, 2005; VILLEGAS; CARBONELL; COSTELL, 2008). A escala de interesse em

alimentação saudável desenvolvida por Roininen, Lähteenmäki e Tuorila (1999) permite a segmentação dos indivíduos em baixo, moderado ou alto interesse. Em geral, acredita-se que certas informações nutricionais e funcionais relacionadas à saúde tendem a influenciar a aceitação de alimentos em direção as atitudes e crenças dos indivíduos em relação à saúde (SABBE *et al.*, 2009).

A utilização de alegações nutricionais e de benefícios à saúde é fortemente incentivada pelo *marketing* das indústrias de alimentos, proporcionando possibilidades de diferenciação no mercado (VERBEKE; SCHOLDERER; LÄHTEENMÄKI, 2009). Nos últimos anos, diversas pesquisas tem se concentrado em avaliar o comportamento do consumidor frente a alimentos com alegações específicas de benefícios à saúde, focando nas suas atitudes e motivações para o consumo (ZANDSTRA; DE GRAAF; VAN STAVEREN, 2001; SABBE *et al.*, 2009; MENEZES *et al.* 2011; DEAN *et al.* 2012) e na aceitação frente a este tipo de alimento (SINGER *et al.*, 2006; BEHRENS; VILLANUEVA; SILVA, 2007; LÄHTEENMÄKI *et al.*, 2010; VIDIGAL *et al.*, 2011). No entanto, a extensão de como os consumidores irão reagir ao apelo de alegações à saúde dependerá também de fatores como o conteúdo e o formato dessas informações (VAN KLEEF; VAN TRIJP; LUNING, 2005).

A eficácia das alegações de saúde depende, dentre outras coisas, da força de associação entre os valores dos consumidores e suas atitudes frente a alimentos funcionais. As percepções e atitudes dos consumidores são fortemente fundamentadas em valores culturais, os quais são difíceis de mudar, por meio informativo, como as alegações de saudabilidade desse tipo de alimento (BECH-LARSEN; GRUNERT, 2003). As alegações nutricionais normalmente prometem benefício geral a todos, visando, assim, os consumidores em geral, em vez de grupos específicos de indivíduos. No entanto, espera-se que o interesse por esses produtos seja maior naqueles indivíduos que possuem maior interesse em uma alimentação nutricionalmente saudável quando comparados com aqueles que não têm tal interesse (DEAN *et al.* 2012).

A neofobia alimentar é definida como a tendência em evitar e/ou recusar comer novos alimentos (PLINER; HOBEN, 1992). Quando se trata de um novo alimento, ou mesmo um alimento familiar, porém utilizado em uma forma inovadora, a neofobia alimentar surge como um importante traço de personalidade que pode influenciar a aceitação (BARRENA; SÁNCHEZ, 2012; HENRIQUES; KING; MEISELMAN, 2009; SIEGRIST; HARTMANN; KELLER, 2013; TUORILA *et al.*, 2001). Além do alimento, as características sócio-demográficas dos indivíduos também podem influenciar no grau de neofobia apresentado, podendo existir diferenças quanto à idade, gênero e local de residência (BARRENA; SANCHEZ, 2012)

Alguns estudos têm sugerido modificações na aceitação de alimentos com diferentes informações em seus rótulos de acordo com o nível de neofobia apresentado. Enquanto que alguns estudos sugerem que indivíduos neofóbicos são menos influenciados por informações relacionadas à saúde (SABBE *et al.*, 2009), ou seja, são menos positivamente influenciados, outros não apontam diferença entre a avaliação destes e as de indivíduos neofílicos (VILLEGAS; CARBONELL; COSTELL, 2008).

A escala de neofobia alimentar tornou-se uma ferramenta importante na pesquisa com consumidores, sendo capaz de detectar indivíduos neofílicos e neofóbicos. O questionário (escala) é composto por 10 declarações, sendo metade delas negativas e as restantes positivas, onde o consumidor, por meio de uma escala de 7 pontos, variando entre “concordo extremamente” a “discordo extremamente”, irá informar a sua opinião acerca de cada uma delas. As declarações positivas são recodificadas, de forma que os indivíduos que obtiverem maiores pontuações são considerados neofóbicos, ou seja, evitam novos alimentos, enquanto que os com baixa pontuação são considerados neofílicos, não tem problema em experimentar novos alimentos (PLINER; HOB DEN, 1992).

2.6 Importância da embalagem na intenção de compra de alimentos

São vários os fatores que podem influenciar no ato de escolha de um determinado alimento. Expectativa, experiência, cultura, sexo, idade, condição sócio-econômica e personalidade, são alguns dos fatores que podem afetar a decisão do consumidor. As características sensoriais de aparência, aroma, sabor e textura, apesar de importantes, sofrem influência de outros fatores como preço, marca, embalagem, *design*, apelo promocional, informações de embalagens, dentre outras, no momento de escolha por um determinado produto (FRATA, 2006).

A visualização da embalagem constitui o primeiro contato que o consumidor faz com o produto durante a decisão de compra, podendo os seus atributos atrair ou não o consumidor a comprá-lo (DELLA LUCIA *et al.*, 2010; REIS, 2007). A interação entre o consumidor e a embalagem será determinante para a escolha e compra do produto, podendo esta ser utilizada como instrumento de persuasão. No entanto, são as características sensoriais, que irão ser preponderantes para a repetição da compra (MURRAY; DELAHUNTY, 2000).

A fim de se compreender a influência da embalagem e de seus atributos na intenção de compra dos julgadores, diversos estudos vêm sendo realizados, os quais avaliam a influência de preço, marca, *design*, informações sobre o produto, dentre outros atributos de embalagem na

intenção de compra dos consumidores (ARES; DELIZA, 2010; CARNEIRO *et al.*, 2005; DANTAS *et al.*, 2005; SOGN-GRUNDVÅG; ØSTLI, 2009; BANOVIĆ *et al.*, 2010).

A análise de grupo de foco (*focus group*) é uma metodologia subjetiva que visa o levantamento de dados a respeito de um produto ou área de interesse. Esta metodologia consiste em reuniões de grupo mediadas por um moderador, cujo objetivo é colher impressões individuais acerca do tema em questão (CASEY; KRUEGER, 1994). Durante as sessões, o moderador imparcial estimula o debate de forma que todos os membros expressem a sua opinião livremente (REIS, 2007). Esta técnica possui a vantagem de obter informações difíceis de conseguir através de outros métodos de análise, além de ser de fácil entendimento, levando a resultados confiáveis (CASEY; KRUEGER, 1994; NGAPO *et al.*, 2003; DRANSFIELD *et al.*, 2004). Como desvantagem tem-se a dificuldade em interpretação das informações dadas pelos participantes, além da necessidade de um moderador experiente para que a sessão não seja dominada por um único participante e que todos coloquem o seu ponto de vista (CASEY; KRUEGER, 1994).

A análise por grupos de foco vêm sendo bastante utilizada para levantamento de dados sobre os principais fatores (atributos) da embalagem e seus níveis, que mais exercem influência na decisão de compra do consumidor (DELLA LUCIA, 2008; FRATA, 2006; REIS, 2007).

A análise conjunta de fatores (*conjoint analysis*) é uma técnica estatística aplicada quando se deseja saber qual a participação (influência) do conjunto de um ou mais fatores (variáveis) independentes sobre a ordenação de uma variável dependente (GREEN; RAO, 1971). Esta técnica, basicamente, é uma análise de decomposição na qual a preferência dos consumidores por diferentes produtos é decomposta para que se determine o valor e a importância de cada fator (KOTLER, 2000). Em se tratando de avaliação de embalagens, esta técnica tem sido utilizada ao longo dos anos para avaliar a influência dos fatores e seus níveis na preferência e/ou intenção de compra do consumidor (CARNEIRO *et al.*, 2010; CARNEIRO *et al.*, 2005; COSTA; DELIZA; ROSENTHAL, 1999; DANTAS *et al.*, 2005; DELIZA; MAC FIE; HEDDERLEY, 1999; DELLA LUCIA *et al.*, 2007). Ao invés do consumidor avaliar cada fator e seus diferentes níveis separadamente, faz-se combinações, sendo possível avaliar a importância de cada fator e seu nível na preferência e/ou atitude de compra do consumidor (MOSKOWITZ *et al.*, 2005).

Considerando-se que indivíduos podem diferir com relação as suas preferências, bem como intenção de compra, é de fundamental importância segmentar grupos dentro de um painel de consumidores. Neste sentido, uma das ferramentas que podem ser utilizadas é a análise de agrupamento (*Cluster analysis*). Com este método de estatística multivariada consegue-se

identificar consumidores com atitudes semelhantes com relação a determinados atributos de um produto (SAHMER; VIGNEAU; QANNARI, 2006). Na aplicação desta técnica pode-se utilizar dois métodos diferentes para a análise de agrupamento, o hierárquico ou não hierárquico. No hierárquico faz-se uma combinação de indivíduos em consecutivos agrupamentos com base no valor da função similaridade e a representação dos grupos (*cluster*) formados é feita em um dendograma. No método não hierárquico o agrupamento é realizado por meio de k-médias, que consiste na alternância entre os indivíduos de grupo em grupo de modo a minimizar as variações dentro dos agrupamentos, maximizando as diferenças entre eles (RYBOWSKA; BABICZ-ZIELIŃSKA, 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Desenvolvimento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas

3.1.1 Matérias-primas

Como matéria-prima para obtenção do extrato hidrossolúvel utilizou-se amêndoas da castanha de caju (ACC) beneficiadas e cruas, classificadas como B1 (batoques tipo 1) de acordo com a *Association of Food Industries* (AFI) (AFI, 1999). A seleção deste tipo de amêndoa obedeceu a critérios de classificação apropriados para obtenção de um produto com características sensoriais e microbiológicas adequadas.

Para saborizar as bebidas foram utilizados três diferentes sucos concentrados de frutas, os quais foram definidos por meio de estudos preliminares. Os sabores empregados foram uva (pH = 2,99; 15,2°Brix), abacaxi (pH = 3,39; 11,6°Brix) e manga (pH = 3,32; 15,2°Brix), todos de uma mesma marca comercial.

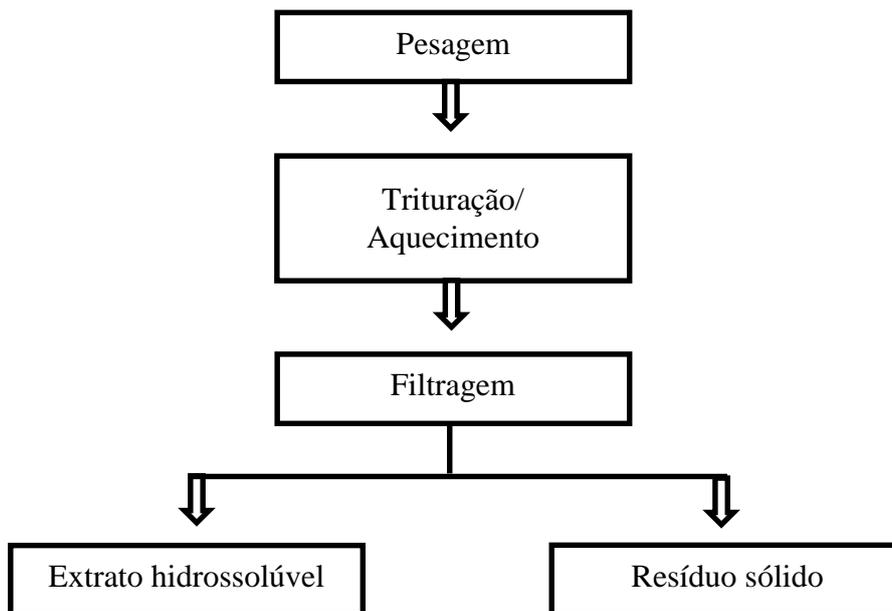
Foram utilizadas ainda as substâncias prebióticas inulina (grau de polimerização ≥ 10 , Orafti GR) e oligofrutose (2–8 monômeros, Orafti P95) e açúcar cristal comercial.

3.1.2 Obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju

Para obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju (EHA) foram realizadas as etapas descritas na Figura 2.

As ACC foram pesadas respeitando-se a proporção de 1:6 (amêndoa:água), a qual permite obter um extrato com aproximadamente 3,0% de proteínas e um teor de lipídios de 6,0% (REBOUÇAS, 2012). Esta mistura foi colocada em um processador multifunções (*Soya milk machine*) dotado de um sistema de trituração e aquecimento automáticos. Esse equipamento possui uma função denominada “leite” que permite a obtenção do extrato hidrossolúvel bruto, após 26 minutos, a uma temperatura aproximada de 96°C. Logo após, o extrato foi filtrado em peneira de aço inox para separação dos resíduos sólidos.

Figura 2 – Etapas do processo de obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju.



3.1.3 Delineamento experimental e formulação das bebidas

O efeito combinado dos percentuais de suco e açúcar (variáveis independentes) na aceitação dos atributos sensoriais e características físico-químicas (variáveis dependentes) foram avaliados por meio de um delineamento fatorial 2^2 do tipo composto central rotacionado (DCCR) com cinco repetições no ponto central (Tabela 2).

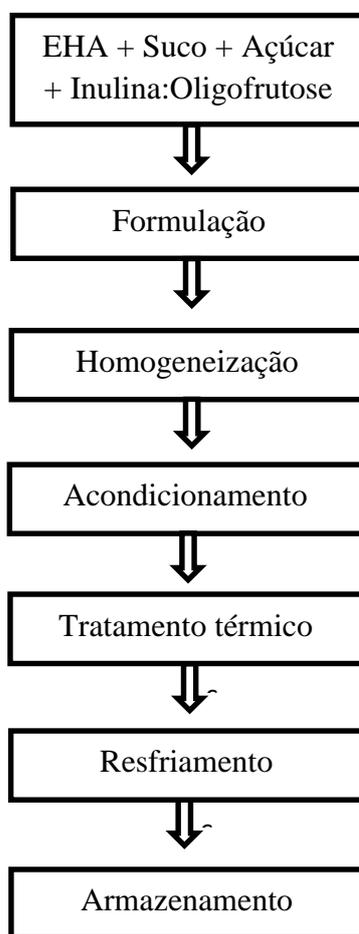
Tabela 2 - Delineamento experimental utilizado para formulação das bebidas (valores reais e codificados).

| Formulação | Valores reais | | Valores codificados | |
|-----------------|---------------|------------|---------------------|--------|
| | Suco (%) | Açúcar (%) | Suco | Açúcar |
| F1 | 20 | 4 | -1 | -1 |
| F2 | 20 | 8 | -1 | +1 |
| F3 | 40 | 4 | +1 | -1 |
| F4 | 40 | 8 | +1 | +1 |
| F5 | 16 | 6 | -1,41 | 0 |
| F6 | 44 | 6 | +1,41 | 0 |
| F7 | 30 | 3 | 0 | -1,41 |
| F8 | 30 | 9 | 0 | +1,41 |
| F9 (PC) | 30 | 6 | 0 | 0 |
| F10 (PC) | 30 | 6 | 0 | 0 |
| F11(PC) | 30 | 6 | 0 | 0 |
| F12 (PC) | 30 | 6 | 0 | 0 |
| F13 (PC) | 30 | 6 | 0 | 0 |

PC: Ponto central

A produção das bebidas seguiu o processo apresentado na Figura 3. Na formulação das bebidas utilizou-se uma concentração de EHA complementar à concentração de suco estabelecida pelo planejamento experimental de forma a completar o volume de 100% de líquido. A quantidade de açúcar (v/v) a ser adicionada à mistura de EHA e suco seguiu o planejamento experimental (Tabela 2), acrescido de 3% (v/v) da mistura de inulina e oligofrutose na proporção de 50:50, de forma a completar o volume de 200 mL. O percentual de 3% de substância prebiótica está de acordo com a alegação funcional de alimento prebiótico determinado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2008).

Figura 3 – Etapas do processamento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e sucos de frutas.



Fonte: Elaboração do autor

Para facilitar a homogeneização e dissolução dos prebióticos e do açúcar, a mistura foi homogeneizada a uma rotação de 900 rpm durante 1 minuto e acondicionada em garrafas de poliestireno com capacidade para 200 mL. Logo após, as bebidas foram submetidas a tratamento térmico em banho termostático a uma temperatura de 65°C durante 2 minutos

(REBOUÇAS, 2012). Em seguida, o produto foi resfriado e armazenado sob refrigeração até o momento da realização das análises. Cabe destacar, que a fim de garantir a segurança dos consumidores, as formulações foram submetidas à determinação de Coliformes a 45°C (UFC/mL) e *Salmonella* sp./25 mL antes da realização da análise sensorial, onde constatou-se que todas estavam seguras ao consumo.

3.1.4 Avaliação sensorial

A avaliação da aceitação sensorial das formulações desenvolvidas foi realizada em diferentes sessões para cada tipo de bebida, onde em cada uma delas participaram 130 julgadores não treinados, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias. As amostras foram servidas de forma monádica sequencial, seguindo um delineamento de blocos incompletos balanceados, onde cada provador provou 4 das 13 formulações testadas (COCHRAN; COX, 1992).

Para avaliar a aceitação dos atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, doçura, corpo e impressão global utilizou-se o teste de escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = “gostei muitíssimo”; 5 = “nem gostei, nem desgostei”; 1 = “desgostei muitíssimo”) (STONE; SIDEL, 2004).

Antes da degustação, os julgadores foram solicitados a preencher um questionário a fim de traçar o perfil sócio-demográfico e avaliar características de consumo abordando-se os seguintes itens: sexo, idade, grau de escolaridade, o quanto gosta e a frequência de consumo de castanhas de caju e dos sucos de fruta que foram utilizados. Os dados obtidos foram expressos em valores percentuais.

3.1.5 Avaliação físico-química

Foram determinadas a acidez, o pH e o teor de sólidos solúveis totais nas formulações das bebidas adicionadas de suco de uva, abacaxi e manga. A acidez foi medida utilizando-se solução de NaOH 0,01 M, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2004). O pH foi determinado utilizando-se um potenciômetro modelo 3505 (Jenway) (IAL, 2004). O teor de sólidos solúveis totais foi medido em refratômetro modelo PAL-1 (Atago) e os resultados expressos em °Brix. Todas as análises foram realizadas com cinco repetições genuínas, sendo cada uma delas em triplicata.

3.1.6 Análise estatística

A relação entre a concentração de suco e açúcar e a aceitação dos atributos sensoriais e parâmetros físico-químicos foi estabelecida por meio de modelos matemáticos. O modelo utilizado foi uma equação de segundo grau (Equação 1), onde Y é o atributo, β_0 é a constante, X1 e X2 as variáveis independentes (suco e açúcar) e β_1 , β_2 , β_{11} , β_{22} , β_{12} são os coeficientes da regressão (linear, quadrático e interação).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \text{Erro} \quad (1)$$

O teste de análise de variância (ANOVA) dos modelos foi realizado a fim de avaliar a qualidade do ajuste e a significância dos efeitos lineares, quadráticos e de interação. O coeficiente de determinação (R^2), o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{ajustado}) e a análise da falta de ajuste foram utilizados para avaliar a qualidade dos modelos, e os gráficos de superfície de resposta gerados. Todas as análises foram realizadas utilizando o software R (2013). Os atributos que apresentaram falta de ajuste significativa ou coeficiente de determinação baixo foram analisados por ANOVA e teste de Tukey para comparação de médias ($\alpha = 0,05$).

Uma correlação de Pearson foi realizada para avaliar a relação entre a aceitação dos atributos sensoriais avaliados.

Com a análise desses resultados foram determinadas as formulações com maior aceitação e, a partir destas, realizadas as demais avaliações.

3.1.7 Caracterização do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e das bebidas prebióticas otimizadas adicionadas de sucos de uva, abacaxi e manga.

A partir das formulações otimizadas as bebidas prebióticas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e sucos de uva, abacaxi e manga foram caracterizadas quanto ao teor de carboidratos, proteínas, lipídios, cinzas, sólidos solúveis (°Brix) e pH. Cabe destacar, que EHA também foi caracterizado quanto aos parâmetros citados. Todas as determinações seguiram metodologia descrita pelo IAL (2004).

3.2. Desenvolvimento do rótulo da embalagem

3.2.1 Grupos de foco

Como forma de avaliar quais atributos do rótulo frontal da embalagem das bebidas são importantes no processo de decisão de compra do produto, empregou-se a metodologia de grupo de foco a fim de obter opiniões, atitudes e conceitos dos consumidores quanto a um protótipo do rótulo.

Para desenvolvimento do protótipo foram utilizados como referências o *design* e as informações contidas em rótulos de bebidas à base de extratos hidrossolúveis vegetais (soja e amêndoa) disponíveis no mercado brasileiro. Considerou-se também a legislação brasileira que regulamenta as regras gerais para a rotulagem de alimentos (BRASIL, 2002) e a lista de alegações de propriedades funcionais com relação às substâncias prebióticas (BRASIL, 2008). O rótulo foi desenvolvido em duas versões de cores, uma marrom e outra vermelha (APÊNDICE A e B), no entanto todas as demais características e informações em ambos foram mantidas iguais. O protótipo do rótulo foi baseado na bebida adicionada de suco de manga, com a inscrição “suco de manga” e a ilustração da fruta.

Foram realizadas quatro sessões de grupos de foco. Na primeira sessão participaram nove indivíduos, na segunda cinco, na terceira 11 e na quarta cinco, totalizando 29 participantes. Estes foram recrutados por meio da aplicação de questionário, sendo selecionados os indivíduos que possuíam o hábito de ler os rótulos dos produtos que consome e consumir produtos a base de extratos hidrossolúveis vegetais. As sessões em mesa redonda foram conduzidas por um único moderador com o auxílio de um assistente responsável por fazer anotações com relação às opiniões dos participantes. Todas as reuniões foram gravadas para posterior análise.

Antes do início de cada sessão o moderador apresentava ao grupo o objetivo da pesquisa, como seria conduzida a sessão e fornecia informações sobre a composição e a característica do produto para o qual estava sendo desenvolvido o rótulo. Aos participantes, foi dito que não havia respostas certas ou erradas e que o importante era a opinião expressa por cada indivíduo, mesmo que esta divergisse da dos demais. As sessões foram conduzidas seguindo um roteiro de perguntas previamente elaborado (Figura 4) e a discussão se iniciou questionando-se sobre quais os aspectos dos rótulos dos alimentos são observados pelos participantes. Em seguida, a imagem do protótipo do rótulo frontal foi fornecida aos consumidores dando-se um tempo para avaliação e, a partir de então, as perguntas foram direcionadas a informações sobre as suas características.

Figura 4 - Roteiro de perguntas utilizado nas sessões de grupo de foco.

- 1) Você observa os rótulos dos alimentos que consome?
- 2) O que você observa nos rótulos?
- 3) O que mais chama a sua atenção?
- 4) O que você achou deste rótulo?
- 5) O que você considera importante neste rótulo?
- 6) O que menos lhe chama atenção neste rótulo? Algum aspecto dispensável?
- 7) Você gostaria de ver alguma outra informação neste rótulo?
- 8) O que você achou da cor predominante deste rótulo?
- 9) As imagens ilustrativas presentes passam uma ideia clara do que é o produto?
- 10) As informações nutricionais (0% de colesterol e lactose) e sobre os ingredientes (castanha de caju e suco de manga) influenciam na sua decisão de compra?
- 11) Como você entende o termo “prebiótico”?
- 12) O que você acha das informações “prebiótico”, “este produto contribui para o equilíbrio da flora intestinal”?

Fonte: Elaboração do autor

3.2.2 Avaliação dos rótulos da embalagem

3.2.2.1 Delineamento experimental e desenvolvimento dos rótulos

Por meio das sessões de grupos de foco observou-se que os fatores identificados como mais relevantes na decisão de compra dos participantes com relação à bebida a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e suco de manga, foram as informações nutricionais (0% de lactose e de colesterol), as ilustrações referentes às principais matérias-primas utilizadas (manga e amêndoa da castanha de caju) e o termo “prebiótico”. Este último foi posto em separado por ser relacionado a uma alegação funcional e não visto somente como um ingrediente nutricional. Para cada um destes atributos foram definidos os níveis adequados (Tabela 3).

A partir da combinação dos atributos e seus respectivos níveis por meio de um delineamento do tipo fatorial completo (3 x 2 x 3) gerou-se 18 tratamentos (Tabela 4). As 18 imagens correspondentes aos rótulos gerados pelo delineamento experimental foram elaboradas utilizando-se programa gráfico. Todos os rótulos foram desenvolvidos com moldura na cor vermelha, a qual foi preferida pela maioria dos participantes do grupo de foco. A inclusão da alegação funcional “Contribui para o equilíbrio da flora intestinal” relacionada ao termo “prebiótico”, foi adicionada ao rótulo dentro de um “balão” colocado no canto superior direito (APÊNDICE C). A forma como foi apresentada esta informação seguiu recomendação feita pelos participantes do grupo de foco, os quais alegaram que devido à falta de conhecimento

sobre prebiótico e os benefícios à saúde advindos do seu consumo, a alegação funcional deveria vir em destaque no rótulo do produto.

Tabela 3 – Atributos dos rótulos das embalagens e seus respectivos níveis.

| Atributo | Níveis/descrição |
|---|--|
| Ilustração | Amêndoa da castanha de caju e manga Amêndoa da castanha de caju Manga |
| Informação nutricional (0% lactose e 0% colesterol) | Com informação Sem informação |
| Prebiótico | Com inscrição “prebiótico” Sem inscrição “prebiótico” Com inscrição “prebiótico” e alegação funcional* |

*Este produto contribui para o equilíbrio da flora intestinal.

Tabela 4 – Rótulos avaliados por meio do delineamento experimental do tipo fatorial completo (3 x 2 x 3).

| Rótulos | Informação nutricional | Informação "prebiótico" | Ilustração |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1 | Com | Com prebiótico | ACC e Manga |
| 2 | Com | Com prebiótico | ACC |
| 3 | Com | Com prebiótico | Manga |
| 4 | Com | Sem prebiótico | ACC e Manga |
| 5 | Com | Sem prebiótico | ACC |
| 6 | Com | Sem prebiótico | Manga |
| 7 | Com | Com prebiótico e alegação funcional | ACC e Manga |
| 8 | Com | Com prebiótico e alegação funcional | ACC |
| 9 | Com | Com prebiótico e alegação funcional | Manga |
| 10 | Sem | Com prebiótico | ACC e Manga |
| 11 | Sem | Com prebiótico | ACC |
| 12 | Sem | Com prebiótico | Manga |
| 13 | Sem | Sem prebiótico | ACC e Manga |
| 14 | Sem | Sem prebiótico | ACC |
| 15 | Sem | Sem prebiótico | Manga |
| 16 | Sem | Com prebiótico e alegação funcional | ACC e Manga |
| 17 | Sem | Com prebiótico e alegação funcional | ACC |
| 18 | Sem | Com prebiótico e alegação funcional | Manga |

ACC: amêndoa da castanha de caju

3.2.2.2 Avaliação dos rótulos

Todos os 18 rótulos foram avaliados pelos julgadores que participaram do estudo. As imagens correspondentes a cada rótulo foram apresentadas em uma sala de reunião dotada de um sistema de projeção. Foram realizadas 18 sessões com 7 julgadores em cada uma delas, totalizando 126 participantes.

A avaliação da intenção de compra dos rótulos foi medida por meio de uma escala não estruturada de 9 cm, composta por duas âncoras nas extremidades, onde a da esquerda correspondia a “definitivamente não compraria” e a da direita “definitivamente compraria”. Cada escala foi acompanhada do código de 3 dígitos aleatórios correspondente a imagem que iria ser avaliada. Antes da avaliação os julgadores foram orientados sobre o procedimento do teste e que deveriam se comportar como se estivessem em um supermercado desejando comprar bebida à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga. Inicialmente, apresentou-se um slide contendo todos os rótulos que seriam avaliados por aqueles julgadores para que fosse simulada a visão global que se tem quando se observa as prateleiras do supermercado. Em seguida, mostrou-se uma imagem do rótulo sem nenhum dos atributos que seriam avaliados, sendo apresentado na sequência as imagens dos rótulos codificadas com números de 3 dígitos aleatórios. Cada imagem era mostrada na tela durante 15 segundos e, logo após, um slide em branco era projetado por 5 segundos. A apresentação dos rótulos foi feita de forma monádica seguindo-se um delineamento em blocos completos balanceados, desta forma eliminou-se o efeito da ordem de apresentação e o efeito residual relacionado à influência da amostra anterior na avaliação da subsequente. Inicialmente, os consumidores avaliaram 9 das 18 imagens e então foi dado um intervalo de 10 minutos para o preenchimento de questionários, para, em seguida, serem avaliadas as 9 imagens restantes. Os participantes foram solicitados a responderem questões relativas a dados demográficos e características de consumo. Além disso, avaliou-se o impacto de fatores cognitivos e atitudinais (conhecimento, percepção do papel dos alimentos sobre a saúde, crença dos benefícios à saúde e percepção do preço) (Tabela 5) com relação a alimentos funcionais por meio de questionário desenvolvido por Verbeke (2005) e traduzido ao português por Corso e Benassi (2012). As declarações foram avaliadas por meio de escala de 5 pontos (“5 = concordo completamente”; “1 = discordo plenamente”). Apenas a afirmação 5, que diz respeito ao conhecimento pessoal sobre alimentos funcionais, foi avaliada como baixo (1), moderado (2) ou alto (3).

Tabela 5 - Fatores atitudinais e cognitivos com relação a alimentos funcionais.

| Declarações |
|---|
| <i>Aceitação de alimentos funcionais</i> |
| 1. Alimentos funcionais são aceitáveis para mim se tiverem bom sabor. |
| 2. Alimentos funcionais são aceitáveis, mesmo que o sabor seja pior que a alternativa convencional. |
| <i>Conhecimento</i> |
| 3. Eu conheço alimentos com impactos benéficos específicos sobre a saúde |
| 4. Eu conheço alimentos enriquecidos. |
| 5. Como você julga seu conhecimento sobre alimentos funcionais? |
| <i>Percepção do papel dos alimentos para a saúde</i> |
| 6. Alimentos desempenham um papel importante na minha saúde. |
| 7. Eu sinto que tenho controle sobre a minha saúde. |
| 8. Eu sinto que minha alimentação é mais saudável agora do que há cinco anos. |
| <i>Crença dos benefícios à saúde</i> |
| 9. Alimentos funcionais têm um impacto benéfico em minha saúde. |
| 10. Eu percebo os alimentos funcionais como parte de um modo de vida natural. |
| 11. Alimentos funcionais me permitem ter o controle da minha saúde. |
| 12. O consumo de alimentos funcionais é uma maneira conveniente de obter a ingestão diária recomendada de certos componentes, a qual eu nunca conseguiria com minha dieta convencional. |
| <i>Percepção de preço</i> |
| 13. Em minha opinião, alimentos funcionais são muito caros, considerando os seus benefícios alegados para a saúde. |

3.2.2.3 Análise estatística

Os resultados da escala não estruturada foram convertidos em notas e os dados foram submetidos à análise conjunta (*conjoint analysis*) (STEENKAMP, 1987). Foi utilizado o modelo aditivo como regra de composição, o qual assume que a intenção de compra é formada pela soma da contribuição de cada nível dos fatores. O modelo aditivo para n fatores é dado pela equação abaixo (Equação 2).

$$Y_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \beta_{ij} X_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (2)$$

Sendo Y a intenção de compra do consumidor para um dado tratamento, β_{ij} o *part-worth* desconhecido associado ao j-ésimo nível do i-ésimo fator, X_{ij} a variável indicadora da presença do j-ésimo nível do i-ésimo fator do tratamento avaliado e ϵ_{ij} o erro aleatório não observável do modelo. Após serem calculadas as *part-worths* para cada indivíduo, foram eliminados os consumidores cuja análise individual não apresentou diferença significativa por meio da ANOVA ($p > 0,05$).

Em seguida, os resultados foram analisados de acordo com a análise de *Cluster* (MOORE, 1980), onde os consumidores foram divididos em grupos por meio do método *average linkage* e a distância Euclidiana como medida de similaridade. Desta forma, os consumidores com comportamentos similares, *part-worth* semelhantes, com relação à intenção de compra foram agrupados em um mesmo grupo. Logo após, uma análise agregada foi realizada para cada grupo de consumidores e as *part-worths* foram estimadas por grupo, onde se considerou as médias estimadas no modelo individual.

Para avaliação do questionário sobre fatores cognitivos e atitudinais realizou-se uma ANOVA ($\alpha = 0,05$) considerando cada grupo da análise agregada como única fonte de variação.

3.2.3 Avaliação da expectativa do consumidor com relação aos rótulos criados

3.2.3.1 Avaliação sensorial

Com base nos resultados obtidos na etapa anterior se desenvolveu três versões de rótulo (APÊNDICE D, E e F), os quais foram desenvolvidos com o mesmo *design* diferenciando-se apenas pelas alegações nutricionais (informação nutricional complementar) apresentadas (Tabela 6). Os rótulos foram desenvolvidos tomando-se como base os resultados obtidos na etapa anterior (*conjoint analysis* e análise *Cluster*).

Tabela 6 – Alegações nutricionais utilizadas nos rótulos desenvolvidos.

| Alegações nutricionais | |
|------------------------|--|
| Rótulo 1 | 0% colesterol + 0% lactose |
| Rótulo 2 | 0% colesterol + 0% lactose + fonte de fibras |
| Rótulo 3 | 0% colesterol + 0% lactose + antioxidantes |

Para avaliar como os rótulos desenvolvidos afetam a percepção dos consumidores com relação à bebida adicionada de suco de manga, foi realizada uma medida de expectativa em duas fases de avaliação conforme descrito a seguir.

Na primeira fase (expectativa) os rótulos foram apresentados aos participantes sendo solicitado que estes lessem e observassem com atenção o *design* e todas as informações apresentadas. Com base na sua impressão os consumidores responderam uma escala de multi atributos, baseada no trabalho desenvolvido por Sabbe, Verbeke e Van Damme (2009), contendo as seguintes declarações: Eu considero este produto de má/boa qualidade, não especial/especial, não atrativo/atrativo, com sabor ruim/bom, não nutritivo/nutritivo, não

seguro/seguro, não saudável/saudável. Os diferentes atributos foram acompanhados de uma escala de diferencial semântico de 7 pontos, variando do -3 a +3 (MALHOTRA, 2004). Foi solicitado também que o provador avaliasse o quanto ele gostaria ou não de um modo geral de uma bebida que tivesse aquelas características, utilizando a escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = “gostei muitíssimo”; 5 = “nem gostei, nem desgostei”; 1 = “desgostei muitíssimo”), e se ele a compraria ou não com o auxílio de uma escala de atitude de compra semi estruturada mista de 9 pontos (9 = “certamente compraria”; 5 = “tenho dúvidas se compraria”; 1 = “certamente não compraria”).

Na segunda fase (informada) os rótulos foram fornecidos juntamente com a bebida para degustação, sendo informado que aquele produto possuía as características apresentadas no rótulo. Para esta avaliação os consumidores utilizaram as mesmas escalas descritas na etapa anterior.

Para esta avaliação, as imagens dos rótulos foram impressas em papel couchê fosco de tamanho A4. A apresentação dos rótulos e da bebida foi feita de forma monádica seguindo um delineamento em blocos completos balanceados nas duas fases de avaliação. Participaram desta análise 102 consumidores, os quais foram solicitados a preencherem uma ficha para avaliação do seu perfil sócio-demográfico.

3.2.3.2 Análise estatística

Para avaliar a expectativa gerada pelos rótulos na aceitação da bebida foi realizado um teste t de Student entre o par de médias das duas fases de avaliação (expectativa e informada). A diferença entre os rótulos em cada fase de avaliação foi determinada por meio da ANOVA e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$) para comparação de médias.

3.3 Efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas à aceitação de bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja

Nesta etapa, optou-se por fazer esse estudo comparativo com a bebida adicionada de suco de abacaxi. A mesma foi formulada com 65% de EHA e 35% de suco de abacaxi de forma a completar 100% de volume líquido, mais 7% de açúcar e 3% de substâncias prebióticas. A bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja adicionada de suco de abacaxi da marca líder de mercado foi obtida em comércio local. Ambos os produtos foram acondicionados sob refrigeração até o momento da realização da análise sensorial.

A avaliação sensorial foi realizada com 96 indivíduos de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias, onde todos os participantes avaliaram as duas amostras. Uma porção de 25mL de cada bebida foi servida refrigerada ($7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), codificada com números de três dígitos aleatórios, seguindo um delineamento em blocos completos balanceados.

Os participantes avaliaram as amostras em duas fases, com um intervalo de 10 minutos entre elas. A primeira fase, denominada de fase cega, consistiu em apresentar as amostras aos julgadores, informando apenas que as bebidas eram à base de extratos hidrossolúveis vegetais (“leites vegetais”). Foi solicitado que o julgador informasse o quanto gostou do sabor e a impressão global, utilizando a escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = “gostei muitíssimo”; 5 = “nem gostei, nem desgostei”; 1 = “desgostei muitíssimo”). A percepção com relação à saudabilidade e o valor nutricional das amostras foi avaliada utilizando-se escala estruturada mista de 9 pontos (9 = “extremamente saudável/nutritivo”; 5 = “nem saudável/nutritivo, nem não saudável/ não nutritivo”; 1 = “extremamente não saudável/ não nutritivo”) (SABBE *et al.*, 2009). Na segunda fase, chamada de avaliação informada, cada uma das amostras foi fornecida juntamente com informações sobre a sua composição, características nutricionais e alegações funcionais relacionadas a alguns dos ingredientes que as compõem. As informações sobre as bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja e amêndoa da castanha de caju foram, respectivamente, as seguintes: “Este produto é uma bebida à base do extrato hidrossolúvel de soja, adicionada de suco de abacaxi, 6 vitaminas e 2 minerais. O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol e seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis. A porção desta bebida (200 mL) fornece 1,2 g de proteínas. Por ser um produto de origem vegetal não contém lactose e colesterol.” e “Este produto é uma bebida à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju, adicionada de suco de abacaxi e substâncias prebióticas. Os prebióticos contribuem para o equilíbrio da flora intestinal e seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis. O consumo da proteína da amêndoa da castanha de caju fornece todos os aminoácidos essenciais necessários a escolares e adultos. A porção desta bebida (200 mL) fornece 3,5 g de proteínas. Por ser um produto de origem vegetal não contém lactose e colesterol.”. As informações quanto ao teor de proteína, vitaminas e minerais da bebida à base de soja foram extraídas no rótulo do produto comercial. Quanto ao teor de proteínas da bebida de castanha de caju, esta foi obtida por meio de determinação analítica (ver secções 3.1.7 e 4.1.8). As alegações funcionais relacionadas às substâncias prebióticas e as proteínas de soja foram obtidas da legislação brasileira (BRASIL, 2008). Para avaliação das amostras utilizou-se as mesmas escalas descritas na primeira fase de avaliação.

Antes da segunda fase de avaliação os julgadores foram solicitados a preencherem um questionário para avaliar o seu interesse em relação à saúde geral, por meio da escala múltipla denominada “interesse em saúde geral”, proposta por Roininen, Lähteenmäki e Tuorila (1999), traduzida e validada para o português por Soares, Deliza e Gonçalves (2006) (Tabela 7). Foi avaliada também a atitude destes consumidores frente a novos alimentos utilizando-se uma escala múltipla de “neofobia a alimentos” (PLINER; HOB DEN, 1992), traduzida para o português por Cadete, Cunha e Lima (2010) (Tabela 8). Os consumidores utilizaram a escala de Likert de 5 pontos (5 = “concordo muito”, 3 = “não concordo, nem discordo”, 1 = “discordo muito”) para avaliar as declarações destas escalas.

Tabela 7 - Escala múltipla de interesse geral pela saúde: versão adaptada para o português.*

| Nº | Interesse em saúde geral |
|----|--|
| 1 | Eu sou muito preocupado sobre o quão saudável os alimentos são. |
| 2 | Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada. |
| 3 | É importante para mim que minha dieta seja pobre em gordura. |
| 4 | É importante para mim que minha alimentação diária contenha muitas vitaminas e minerais. |
| 5R | Eu como o que eu gosto e não me preocupo com o quão saudável o alimento é. |
| 6R | O quão saudável é o alimento tem pouco impacto nas minhas escolhas. |
| 7R | O quão saudáveis os petiscos são, não faz nenhuma diferença para mim. |
| 8R | Eu não evito nenhum alimento, mesmo aqueles que podem elevar meu colesterol. |

*Elaborada por Roininen, Lähteenmäki e Tuorila (1999), traduzida e validada para o português por Soares, Deliza e Gonçalves (2006).

**As declarações negativas marcadas com um “R” foram recodificadas na contagem final de escores.

Tabela 8 - Escala múltipla para neofobia a alimentos: versão adaptada para o português.*

| Nº | Neofobia alimentar |
|----|--|
| 1 | Experimento constantemente novos e diferentes alimentos. |
| 2R | Não confio em alimentos novos. |
| 3R | Se não conheço os ingredientes de uma comida, não a experimento. |
| 4 | Gosto de comida de diferentes países. |
| 5R | A comida étnica parece esquisita demais para provar. |
| 6 | Em jantares comemorativos, experimento comidas novas. |
| 7R | Receio comer coisas que nunca experimentei. |
| 8R | Sou seletivo relativamente à comida que como. |
| 9 | Sou capaz de comer praticamente tudo. |
| 10 | Gosto de experimentar novos restaurantes étnicos. |

*Elaborada por Pliner e Hobden (1992), traduzida para o português por Cadete, Cunha e Lima (2010).

**As declarações negativas marcadas com um “R” foram recodificadas na contagem final de escores.

3.3.1 Análise estatística

Para análise das escalas de atitude (interesse em saúde geral e neofobia) os escores individuais foram calculados, com as declarações negativas sendo recodificadas. O agrupamento dos indivíduos com relação ao seu alto ou baixo interesse em alimentação saudável e baixa ou alta neofobia alimentar, foi realizado através do método de divisão por mediana. A consistência interna das escalas foi medida por meio do índice α de Cronbach (CRONBACH, 1947).

Os dados foram analisados por meio da análise de variância para medidas repetidas, usando 2 (informação) x 2 (bebida) e Modelo Linear Geral Misto (GLM) (SABBE *et al.*, 2009) para avaliar o efeito da informação nas médias de aceitação, assim como na percepção de alimento saudável e do valor nutricional. O tipo de bebida e a presença ou não de informação foram utilizadas como variáveis do modelo. Em seguida, duas análises para medidas repetidas GLM foram realizadas adicionando-se os resultados das escalas de atitude (neofobia e interesse em saúde geral) como fatores entre-julgadores ao modelo descrito acima. Desta forma, foi possível avaliar o efeito das informações nas respostas dos diferentes grupos de consumidores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desenvolvimento das bebidas prebióticas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionadas de suco de frutas

4.1.1 Perfil dos consumidores

A Tabela 9 mostra o perfil sócio-demográfico dos consumidores que realizaram as avaliações sensoriais das bebidas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionadas de sucos de frutas (uva, abacaxi e manga). Nas três análises o perfil dos consumidores foi bastante similar, sendo composto majoritariamente por indivíduos do sexo feminino, com idade entre 18 e 25 anos, cursando o ensino superior e com renda familiar mensal de 1 a 3 salários mínimos.

Tabela 9 - Perfil sócio-demográfico dos consumidores que realizaram a avaliação sensorial das bebidas.

| Características sócio-demográficas | Uva (n = 130) | Abacaxi (n = 130) | Manga (n = 130) |
|---|--------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Sexo | | | |
| Feminino | 76,93% | 72,31% | 77,69% |
| Masculino | 23,07% | 27,69% | 22,31% |
| Idade (anos) | | | |
| 18 – 25 | 81,55% | 84,62% | 78,46% |
| 26 – 35 | 14,61% | 11,53% | 16,92% |
| 36 – 45 | 1,54% | 1,54% | 0,77% |
| 46 – 55 | 1,54% | 1,54% | 3,08% |
| 56 – 60 | 0,77% | 0% | 0,77% |
| >60 | 0% | 0,77% | 0% |
| Escolaridade | | | |
| Superior incompleto | 83,84% | 80,77% | 86,15% |
| Superior completo | 11,54% | 7,69% | 6,15% |
| Pós-Graduação | 4,62% | 11,54% | 7,70% |
| Renda familiar mensal | | | |
| Até 1 salário mínimo | 6,15% | 3,08% | 2,31% |
| 1 a 3 salários mínimos | 40,77% | 43,85% | 37,69% |
| 3 a 5 salários mínimos | 29,23% | 30% | 34,62% |
| 5 a 15 salários mínimos | 20,77% | 18,46% | 19,23% |
| > 15 salários mínimos | 3,08% | 4,61% | 6,15% |

As características de consumo dos consumidores quanto às principais matérias-primas utilizadas nas bebidas estão apresentadas na Tabela 10. A maioria dos julgadores relatou gostar muitíssimo ou muito de castanha de caju e dos sucos utilizados (uva, abacaxi e manga). É de fundamental importância na avaliação sensorial de um produto que os consumidores

apresentem um alto grau de gostar das matérias-primas utilizadas em sua formulação. Quanto à frequência de consumo de castanha de caju esta não foi muito elevada, pois grande parte dos indivíduos relatou consumi-las quinzenalmente ou mensalmente. Possivelmente o preço deste produto, o qual é um pouco elevado, tenha contribuído para essa baixa frequência de consumo. Quanto aos sucos utilizados, todos são consumidos semanalmente pela maioria dos consumidores.

Tabela 10 - Perfil dos consumidores quanto a características de consumo.

| Características de consumo | Uva (n = 130) | Abacaxi (n = 130) | Manga (n = 130) |
|--|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Quanto gosta de castanha de caju? | | | |
| Muitíssimo | 40% | 37,69% | 37,69% |
| Muito | 27,69% | 40% | 35,38% |
| Moderadamente | 25,38% | 13,85% | 21,54% |
| Nem gosto, nem desgosto | 6,92% | 8,46% | 5,39% |
| Frequência de consumo de castanha de caju? | | | |
| Diariamente | 0% | 0% | 1,54% |
| Semanalmente | 16,15% | 18,46% | 16,92% |
| Quinzenalmente | 20% | 32,31% | 23,08% |
| Mensalmente | 36,92% | 25,38% | 26,15% |
| Raramente | 26,92% | 23,85% | 32,31% |
| Quanto gosta de suco (uva, abacaxi e manga)? | | | |
| Muitíssimo | 40,76% | 42,31% | 45,38% |
| Muito | 42,3% | 37,69% | 40,77% |
| Moderadamente | 16,92% | 17,69% | 11,54% |
| Nem gosto, nem desgosto | 0% | 2,31% | 2,31% |
| Frequência de consumo de suco (uva, abacaxi e manga)? | | | |
| Diariamente | 1,53% | 2,31% | 2,31% |
| Semanalmente | 34,61% | 43,85% | 47,69% |
| Quinzenalmente | 26,15% | 26,92% | 20,77% |
| Mensalmente | 22,3% | 18,46% | 17,69% |
| Raramente | 15,38% | 8,46% | 11,54% |

4.1.2 Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva

Os resultados da avaliação sensorial indicam que, em geral, as formulações atingiram escores hedônicos em torno de 5,0 (nem gostei, nem desgostei) e 6,0 (gostei ligeiramente) (Tabela 11). Apenas com relação ao atributo cor as amostras alcançaram médias referentes à

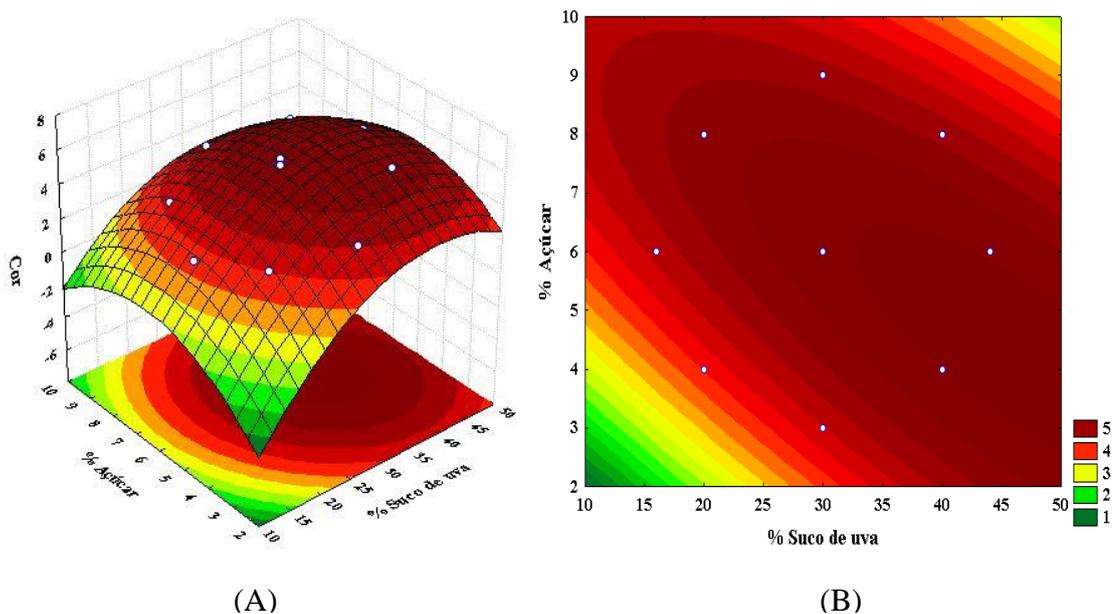
região de rejeição da escala (escores do 1 ao 4), onde os menores valores foram obtidos pelas formulações adicionadas de baixas concentrações de suco.

Para todos os atributos avaliados foi possível obter um modelo matemático satisfatório ($p < 0,05$), com falta de ajuste não significativa ($p > 0,05$), o que significa que o erro do modelo e suas replicatas (pontos centrais) foram baixos e que o modelo pode ser utilizado para fins de predição.

Com relação à cor, tanto a variável suco, em seu efeito linear e quadrático, quanto o açúcar, em seu efeito quadrático, mostraram ter influência na aceitação deste atributo. Utilizando a equação 3 foi possível obter a superfície de resposta (Figura 5) que explica o comportamento das variáveis independentes na aceitação da cor. Conforme pode ser observado, o aumento na concentração de suco leva a uma maior aceitação da cor. Apesar de ser um fator influente, o açúcar, conforme pode ser analisado exerceu pouca influência na aceitação deste atributo, onde grandes variações em sua concentração pouco alteraram a resposta obtida. Observa-se que foi possível obter uma região de máxima aceitação da cor, onde a concentração de suco pode variar entre 30 e 44% e a de açúcar em torno de 5 e 7%.

$$\text{Cor} = -12,48 + 0,64\text{Suco} + 2,34\text{Açúcar} - 0,01\text{Suco}^2 - 0,20 \text{Açúcar}^2 - 0,0109 \text{SucoAçúcar} \quad (R^2=0,98; R^2_{\text{ajus.}}=0,97; P\text{-valor (falta de ajuste)}=0,16) \quad (3)$$

Figura 5 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da cor para a bebida a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

Tabela 11 - Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva (média \pm desvio padrão).

| Formulação | Valores reais | | | Atributos sensoriais | | | | Impressão global |
|-----------------|---------------|----------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | % Suco | % Açúcar | Cor | Aroma | Sabor | Doçura | Corpo | |
| F1 | 20 | 4 | 3,2 ^{ef} \pm 2,0 | 4,0 ^e \pm 2,0 | 4,3 ^{bc} \pm 2,2 | 4,9 ^{bc} \pm 2,1 | 5,1 ^{bcd} \pm 1,7 | 4,3 ^{cd} \pm 2,0 |
| F2 | 20 | 8 | 3,3 ^{def} \pm 2,1 | 4,9 ^{abce} \pm 2,1 | 5,5 ^{ab} \pm 2,4 | 6,3 ^a \pm 1,9 | 5,6 ^{abc} \pm 2,2 | 5,3 ^{abc} \pm 2,0 |
| F3 | 40 | 4 | 5,9 ^a \pm 2,0 | 5,7 ^{ab} \pm 1,7 | 5,5 ^{ab} \pm 2,4 | 5,7 ^{ab} \pm 2,4 | 5,8 ^{abc} \pm 2,2 | 5,7 ^a \pm 2,1 |
| F4 | 40 | 8 | 5,1 ^{ab} \pm 2,3 | 4,9 ^{bce} \pm 1,9 | 5,5 ^{ab} \pm 2,2 | 5,3 ^{ab} \pm 2,2 | 5,2 ^{abcd} \pm 2,4 | 5,7 ^a \pm 1,9 |
| F5 | 16 | 6 | 2,4 ^f \pm 1,8 | 4,8 ^{cde} \pm 2,1 | 4,8 ^{abc} \pm 2,5 | 5,1 ^{abc} \pm 2,5 | 5,1 ^{cd} \pm 2,5 | 4,6 ^{bcd} \pm 2,3 |
| F6 | 44 | 6 | 5,8 ^a \pm 2,3 | 5,4 ^{abc} \pm 1,9 | 5,2 ^{ab} \pm 2,4 | 5,7 ^{ab} \pm 2,5 | 5,7 ^{abc} \pm 2,3 | 5,6 ^{ab} \pm 2,3 |
| F7 | 30 | 3 | 3,9 ^{cde} \pm 1,9 | 4,4 ^{de} \pm 1,5 | 3,8 ^c \pm 1,9 | 4,0 ^c \pm 2,0 | 4,4 ^d \pm 2,1 | 4,0 ^d \pm 1,9 |
| F8 | 30 | 9 | 4,2 ^{bcd} \pm 2,3 | 5,0 ^{abcd} \pm 1,7 | 5,2 ^{ab} \pm 2,4 | 5,7 ^{ab} \pm 2,3 | 5,8 ^{abc} \pm 2,2 | 5,2 ^{abc} \pm 2,2 |
| F9 (PC) | 30 | 6 | 5,8 ^a \pm 2,0 | 5,0 ^{abcd} \pm 1,8 | 5,3 ^{ab} \pm 2,8 | 6,0 ^{ab} \pm 1,6 | 5,7 ^{abc} \pm 2,0 | 5,6 ^{ab} \pm 1,7 |
| F10 (PC) | 30 | 6 | 5,9 ^a \pm 1,9 | 5,5 ^{abc} \pm 1,5 | 5,3 ^{ab} \pm 2,2 | 5,9 ^{ab} \pm 1,8 | 5,7 ^{abc} \pm 1,7 | 5,7 ^{ab} \pm 1,7 |
| F11 (PC) | 30 | 6 | 6,0 ^a \pm 2,0 | 5,8 ^a \pm 1,6 | 5,8 ^a \pm 2,1 | 6,4 ^a \pm 2,1 | 6,2 ^a \pm 1,8 | 6,0 ^a \pm 1,9 |
| F12 (PC) | 30 | 6 | 6,2 ^a \pm 1,6 | 5,5 ^{abc} \pm 1,6 | 5,5 ^{ab} \pm 2,0 | 5,9 ^{abc} \pm 1,7 | 5,9 ^{abc} \pm 1,8 | 5,8 ^a \pm 1,6 |
| F13 (PC) | 30 | 6 | 5,7 ^a \pm 1,9 | 5,5 ^{abc} \pm 1,6 | 5,7 ^a \pm 2,3 | 6,4 ^a \pm 2,0 | 6,0 ^{abc} \pm 1,9 | 5,9 ^a \pm 2,4 |

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

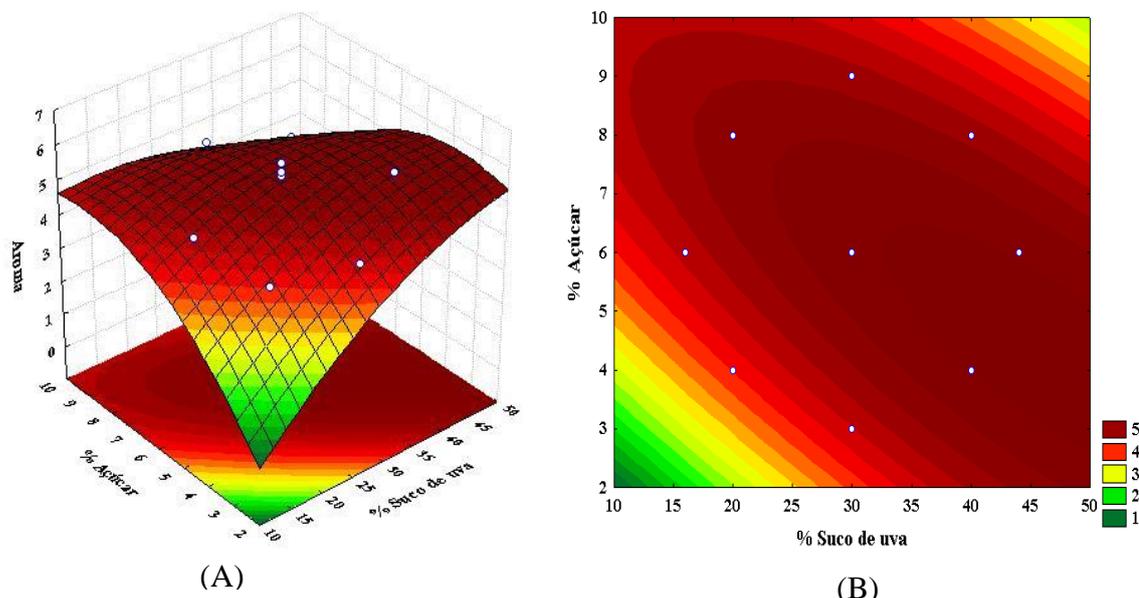
PC = Ponto central

As formulações com maiores concentrações de suco e, como consequência, com coloração mais próxima a do suco da fruta, foram as que obtiveram maior aceitação deste atributo. Cabe destacar, que não foram utilizados corantes nas formulações, de forma que menores concentrações de suco levaram a uma diluição da cor natural do suco. Possivelmente, por ser uma bebida adicionada de suco de uva os julgadores criaram uma expectativa com relação à coloração da bebida de que esta seria mais próxima à cor característica deste suco. Granato e colaboradores (2010) também encontraram o mesmo tipo de influência com relação à adição de suco de goiaba na aceitação da cor de sobremesas à base de soja. Em alimentos líquidos os indivíduos tendem a preferir colorações que estão de acordo com padrões estabelecidos na sua memória (por exemplo, suco de laranja com cores laranjas). Além disso, a expectativa e a percepção real com relação aos diversos atributos sensoriais que compõem o produto podem ser diretamente afetadas pela cor dos alimentos (WEI *et al.*, 2012). A correlação significativa (aroma $r = 0,78$; $p = 0,002$; sabor $r = 0,62$; $p = 0,023$; corpo $r = 0,67$; $p = 0,013$; impressão global $r = 0,81$; $p = 0,001$) entre a cor e os demais atributos, com exceção da doçura, exemplifica a influência que este atributo pode ter exercido na aceitação das demais características sensoriais da bebida.

O aroma da bebida mostrou ser influenciado tanto pela concentração de suco (efeito linear), quanto de açúcar (efeito quadrático), além do efeito de interação entre essas duas variáveis. A equação 4 mostra que, apesar da interação entre as variáveis ser significativa e de efeito negativo (-0,0021), a influência exercida por este efeito é muito baixa, o que faz com que não se note claramente um aumento na aceitação do aroma devido a uma diminuição concomitante na concentração das variáveis (Figura 6). No entanto, a maior influência do suco, principalmente com relação ao seu efeito linear positivo, é mais claramente percebida. O efeito quadrático positivo da concentração de açúcar fez com que uma maior aceitação fosse obtida com teores de açúcar mais elevados na bebida. Com relação a este atributo não foi possível obter uma região de otimização da aceitação.

$$\text{Aroma} = -4,713 + 0,286\text{Suco} + 1,736\text{Açúcar} - 0,002\text{Suco}^2 - 0,086 \text{Açúcar}^2 - 0,0021 \text{SucoAçúcar} \quad (R^2 = 0,83; R^2_{\text{ajus.}} = 0,71; P\text{-valor (falta de ajuste)} = 0,63) \quad (4)$$

Figura 6 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do aroma para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

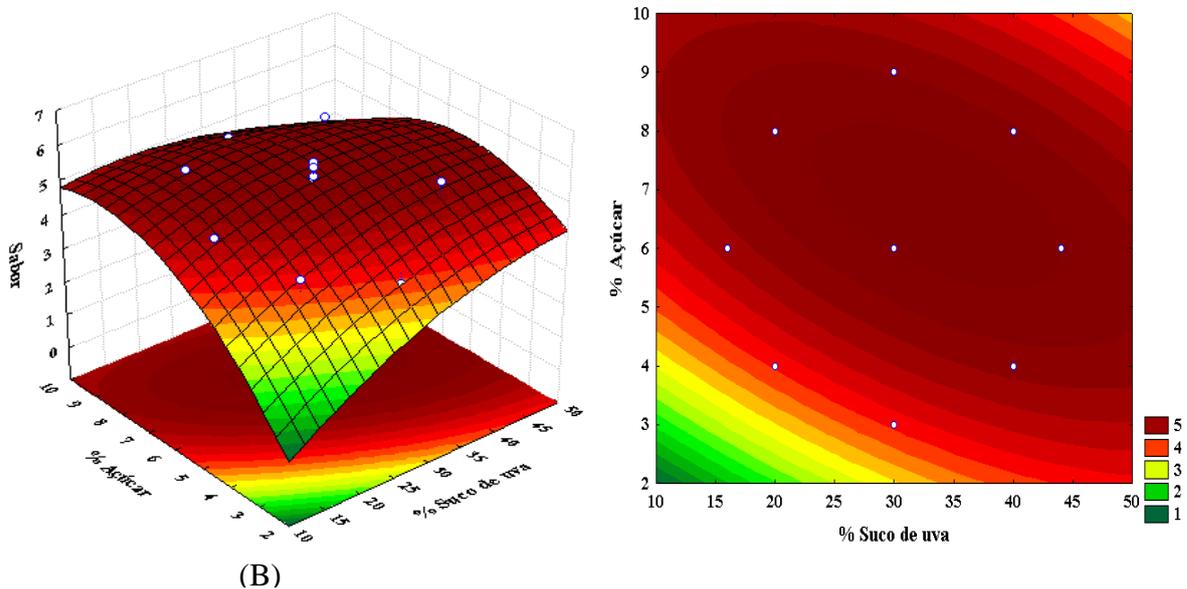
Apesar da amêndoa da castanha de caju ser um produto bastante familiar aos consumidores que realizaram este estudo, devido ao fato de, no período de realização do estudo, não está disponível no mercado brasileiro bebidas à base desta matéria-prima, possivelmente, este tenha sido um dos motivos da baixa aceitação das formulações com menores concentrações de suco e como consequência, com aroma mais característico da amêndoa. Rebouças, Rodrigues e Afonso (2014) também obtiveram o mesmo comportamento ao avaliarem a aceitação do aroma de bebidas à base de amêndoas de castanha de caju adicionadas de suco de maracujá.

O sabor foi influenciado apenas pela concentração de açúcar em seu efeito linear e quadrático. Utilizando a equação 5 obteve-se a superfície de resposta (Figura 7), onde é possível observar que a elevação na concentração de açúcar leva a um aumento da aceitação até um máximo onde, a partir de então, começa haver uma diminuição da resposta. Por meio do gráfico pode ser observado que se obteve uma ampla faixa de concentração das variáveis que permitiu máxima aceitação do sabor. Note-se que a variação possível na concentração de suco é bem maior do que na de açúcar, justamente devido à falta de influência desta variável na aceitação do sabor.

$$\text{Sabor} = -3,947 + 0,213\text{Suco} + 1,780\text{Açúcar} - 0,002\text{Suco}^2 - 0,095 \text{Açúcar}^2 - 0,015 \text{SucoAçúcar} \quad (5)$$

($R^2 = 0,84$; $R^2_{\text{ajus.}} = 0,73$; P-valor (falta de ajuste) = 0,21)

Figura 7 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do sabor para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



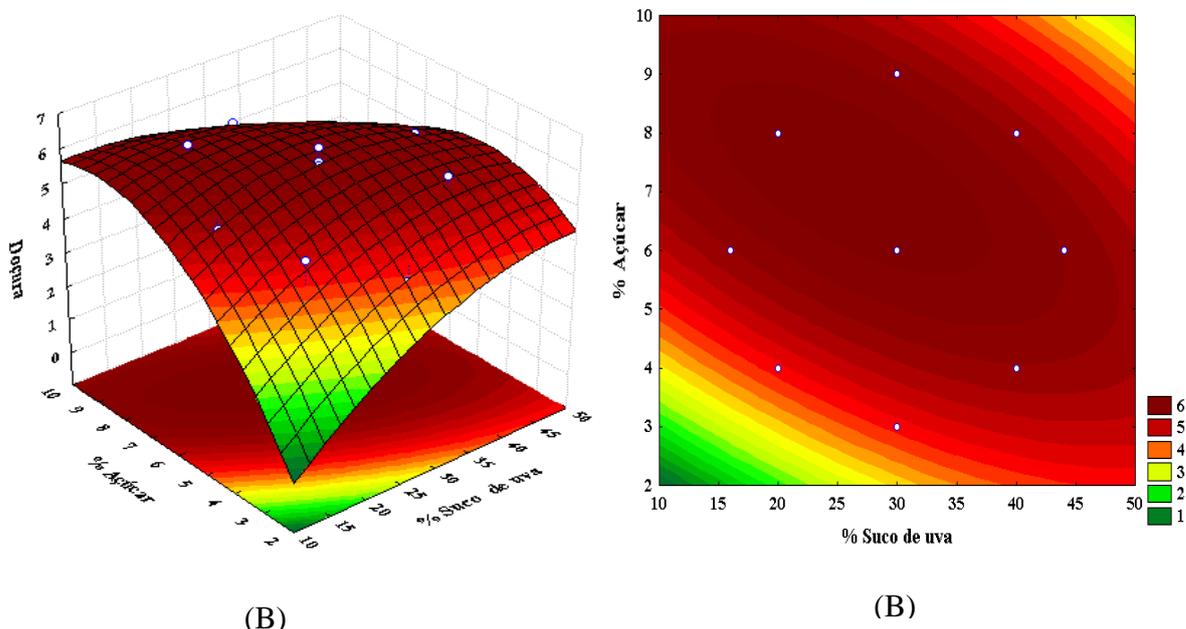
Fonte: Elaboração do autor

A aceitação da doçura da bebida mostrou ser influenciada pela concentração de açúcar em seu efeito linear e quadrático e pela interação entre açúcar e suco. Por meio da equação 6 pode-se observar que, apesar da interação entre as variáveis ser significativa e de efeito negativo (-0,022), a influência exercida por este efeito é muito baixa, fazendo com que não se note claramente um aumento na aceitação da doçura devido a uma diminuição simultânea na concentração das variáveis. Por outro lado, a forte influência do açúcar, principalmente com relação ao seu efeito linear positivo, é percebida por meio da superfície de resposta obtida (Figura 8). O aumento gradual na concentração de açúcar leva uma maior aceitação até um determinado nível onde, a partir de então, a resposta começa a diminuir (efeito quadrático negativo).

$$\text{Doçura} = -5,804 + 0,281\text{Suco} + 2,299\text{Açúcar} - 0,002\text{Suco}^2 - 0,119\text{Açúcar}^2 - 0,022\text{SucoAçúcar}$$

($R^2 = 0,83$; $R^2_{\text{ajus.}} = 0,71$; P-valor (falta de ajuste) = 0,15) (6)

Figura 8 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da doçura para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

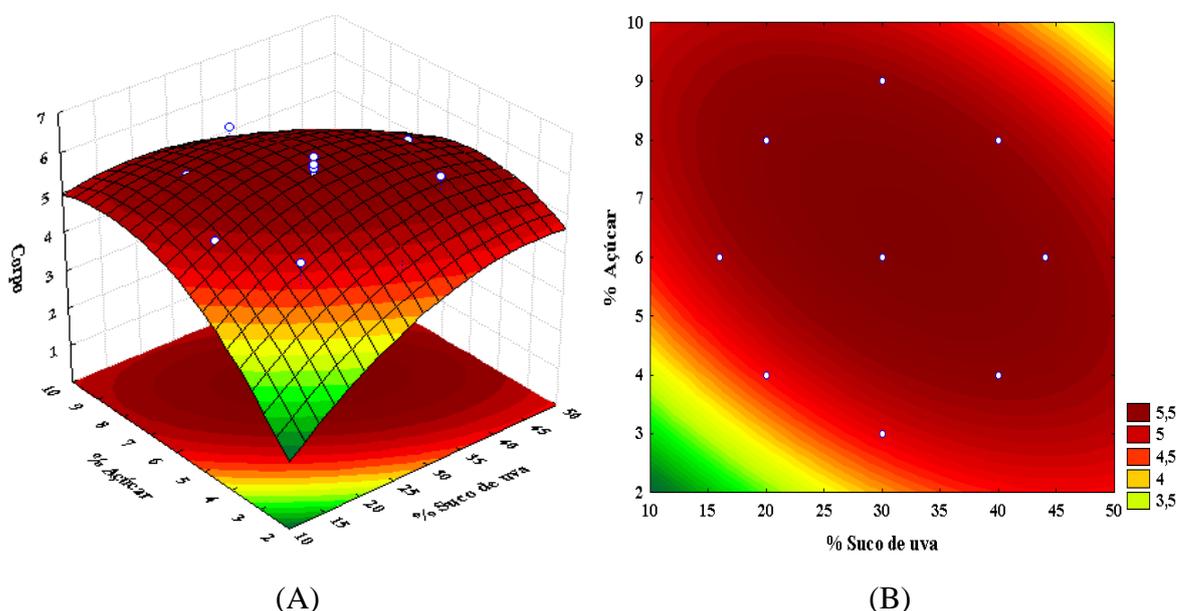
A correlação entre o sabor e a doçura ($r = 0,92$, $p < 0,0001$) foi significativa e forte, o que justifica os resultados encontrados e mostra que, das características que compõem o sabor desta bebida, a doçura foi extremamente importante para a aceitação deste atributo.

Com relação à aceitação do corpo da bebida, este mostrou ser influenciado pelo teor de açúcar (efeito linear e quadrático), suco (efeito quadrático) e pela interação entre as variáveis. De todas as variáveis a que mostrou exercer maior influência na resposta foi a concentração de açúcar (Equação 7) no seu efeito linear (+1,54). O efeito linear positivo fez com que a aceitação fosse aumentada com a elevação da concentração de açúcar até certo ponto, em torno de 8,0%, onde, a partir de então, a aceitabilidade começa a diminuir, em razão do efeito quadrático negativo, conforme mostra a superfície de resposta gerada (Figura 9). Lethuaut e colaboradores (2003) relataram que a variação na concentração de açúcar em sobremesas lácteas causou uma modificação na avaliação da textura bucal, onde um aumento na concentração de açúcar causa um aumento na intensidade de características de textura. Possivelmente, o aumento na concentração de açúcar nas bebidas causou um aumento na intensidade das características de textura as quais foram mais aceitas pelos consumidores.

$$\text{Corpo} = -2,814 + 0,234\text{Suco} + 1,54\text{Açúcar} - 0,002\text{Suco}^2 - 0,085 \text{Açúcar}^2 - 0,013 \text{SucoAçúcar} \quad (7)$$

($R^2 = 0,73$; $R^2_{\text{ajus.}} = 0,54$; P-valor (falta de ajuste) = 0,06)

Figura 9 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial do corpo para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.

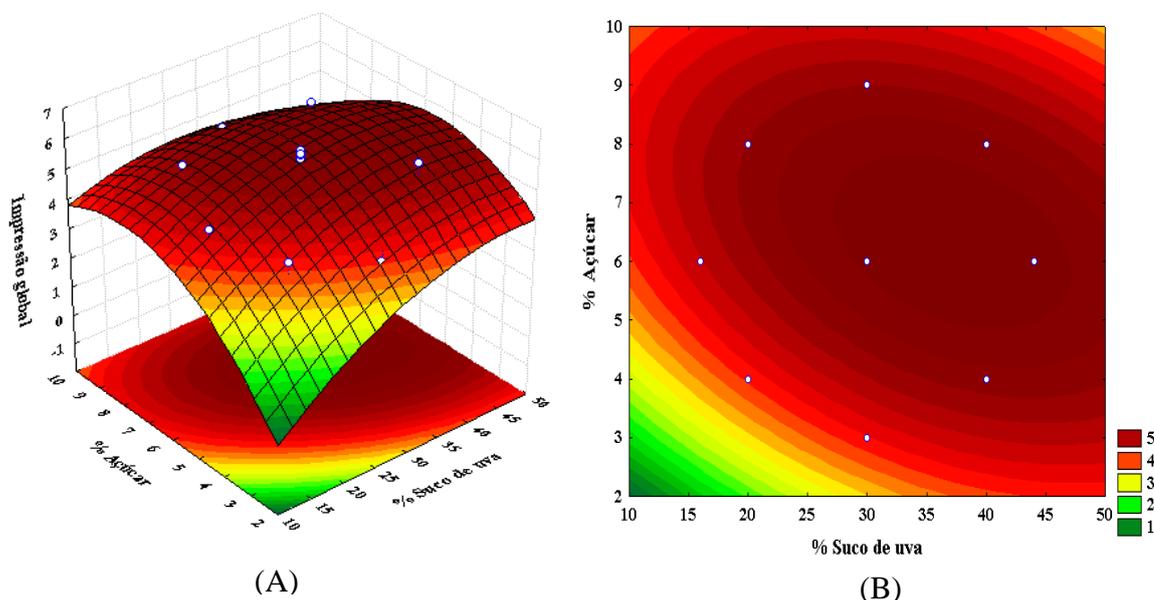


Fonte: Elaboração do autor

A impressão global mostrou ser influenciada pela concentração de suco, açúcar e pela interação entre ambas. Destaca-se ainda que todos os atributos sensoriais avaliados obtiveram correlação significativa e forte com a impressão global (cor: $r = 0,80$. aroma: $r = 0,87$; sabor: $r = 0,96$; doçura: $r = 0,85$; corpo: $r = 0,87$), demonstrando que a aceitação de todos estes contribuíram para a aceitação final da bebida em igual grau de importância. A superfície de resposta (Figura 10) obtida por meio da equação 8 mostra a maior influência da concentração de açúcar na aceitação global. Os efeitos lineares positivos e quadráticos negativos da concentração de suco e açúcar fizeram com que fossem observados, assim como em outros atributos, que um aumento na concentração destas variáveis aumenta a aceitação até certo ponto onde, a partir de então, ela começa a diminuir. Note-se que foi possível obter uma região ótima de aceitação com relação à concentração das duas variáveis, com a adição de suco variado entre 27 a 44% e a de açúcar entre, aproximadamente, 5 a 8%. Vale ressaltar, que a proposta deste produto é o aproveitamento do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju para obtenção de uma bebida adicionada de suco de frutas. Desta forma, a menor utilização de suco que permita aceitação satisfatória seria a mais adequada considerando-se este critério.

$$\text{Impressão global} = -5,315 + 0,271\text{Suco} + 1,973\text{Açúcar} - 0,003\text{Suco}^2 - 0,118 \text{Açúcar}^2 - 0,013\text{SucoAçúcar} \quad (R^2 = 0,91; R^2_{\text{ajus.}} = 0,85; P\text{-valor (falta de ajuste)} = 0,07) \quad (8)$$

Figura 10 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da impressão global para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

Visto os resultados obtidos, os níveis das variáveis avaliadas permitiram a obtenção dos pontos ótimos para todos os atributos, com exceção do aroma. A aceitação dos atributos sensoriais da bebida de uva mostrou ser mais influenciada pela concentração de açúcar do que pela de suco. Avaliando-se as superfícies de resposta obtidas, nota-se que a concentração de açúcar que permite o máximo de aceitação sensorial fica entre 5 e 7%. Com relação ao suco, em praticamente todo intervalo estudado consegue-se obter médias mais elevadas. Sendo assim, avaliando-se todas as superfícies de respostas de forma a contemplar a máxima aceitação alcançada em todos os atributos sensoriais avaliados, pode-se afirmar que a formulação adicionada de 7% de açúcar e 37% de suco permite a obtenção de aceitação satisfatória desta bebida.

4.1.3 Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi

Os resultados da avaliação sensorial indicam que, em geral, as formulações atingiram escores hedônicos iguais ou próximos a 5,0 (nem gostei, nem desgostei) e 6,0 (gostei ligeiramente) (Tabela 12). Apenas a formulação 7, na qual foi adicionada a menor concentração de açúcar, alcançou média em torno de 4,0 (desgostei ligeiramente) em alguns atributos.

Com exceção da doçura, que apresentou falta de ajuste significativa ($p < 0,05$), para todos os demais atributos avaliados foi possível obter um modelo matemático ($p < 0,05$), com falta de ajuste não significativa ($p > 0,05$), o que significa que o erro do modelo e suas replicatas (pontos centrais) foram baixos e que o modelo pode ser utilizado para fins de predição. Apesar disto, para os atributos cor ($R^2 = 0,64$; $R^2_{ajus.} = 0,39$; P-valor (falta de ajuste) = 0,42), aroma ($R^2 = 0,73$; $R^2_{ajus.} = 0,54$; P-valor (falta de ajuste) = 0,07), sabor ($R^2 = 0,68$; $R^2_{ajus.} = 0,46$; P-valor (falta de ajuste) = 0,08) e corpo ($R^2 = 0,65$; $R^2_{ajus.} = 0,40$; P-valor (falta de ajuste) = 0,23), os coeficientes R^2 e $R^2_{ajus.}$ dos modelos foram muito baixos, não sendo seguro utilizá-los para interpretação dos resultados. Devido à falta de ajuste significativa não foi possível avaliar o efeito das variáveis e seus diferentes níveis na aceitação da doçura (falta de ajuste: $p = 0,048$).

Independentemente dos níveis das variáveis independentes, a aceitação das formulações foi bastante similar e este foi, possivelmente, um dos fatores que ocasionou os baixos índices de correlação obtidos (R^2 e $R^2_{ajustado}$). Segundo Capitani e colaboradores (2009) é necessário que haja uma variação entre os resultados dos diferentes tratamentos para que uma superfície de resposta possa ser modelada. Em geral, as formulações com adição de suco acima de 30% e de açúcar igual ou superior a 4% obtiveram aceitação sensorial (médias em torno de 6,0 “gostei ligeiramente”) em todos os atributos analisados. Quando se avalia a aceitação de atributos sensoriais nos alimentos, devido ao caráter subjetivo da análise, nem sempre é possível obter um modelo matemático adequado que explique os dados experimentais (NIKZADEH; SEDAGHAT, 2008). Desta forma, não foi considerado adequado para análise destes resultados um valor de R^2 abaixo de 0,70, sendo assim, apenas a impressão global foi analisada para determinação da formulação que permite maior aceitação.

Tabela 12 - Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi (média ± desvio padrão).

| Formulação | Valores reais | | Atributos sensoriais | | | | | |
|-----------------|---------------|----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | % Suco | % Açúcar | Cor | Aroma | Sabor | Doçura | Corpo | Impressão Global |
| F1 | 20 | 4 | 6,2 ^{de} ± 1,9 | 5,6 ^{cd} ± 2,2 | 5,4 ^{cd} ± 2,0 | 5,5 ^{de} ± 2,0 | 5,7 ^{bcd} ± 2,2 | 5,5 ^{cd} ± 2,1 |
| F2 | 20 | 8 | 6,4 ^{bcd} ± 2,1 | 5,8 ^{abcd} ± 1,9 | 5,6 ^{bcd} ± 2,2 | 5,5 ^{cde} ± 2,0 | 5,5 ^{cd} ± 2,1 | 5,5 ^{bcd} ± 2,3 |
| F3 | 40 | 4 | 6,3 ^{cde} ± 2,1 | 6,4 ^{abc} ± 1,9 | 6,1 ^{ac} ± 2,1 | 6,4 ^{ab} ± 1,8 | 6,1 ^{abc} ± 1,7 | 6,0 ^{abc} ± 1,9 |
| F4 | 40 | 8 | 6,4 ^{bcd} ± 1,6 | 6,5 ^{ab} ± 1,3 | 6,4 ^{ab} ± 1,9 | 6,1 ^{abcd} ± 2,0 | 6,7 ^a ± 1,6 | 6,4 ^a ± 1,9 |
| F5 | 16 | 6 | 5,9 ^e ± 2,0 | 5,8 ^{acd} ± 1,9 | 6,0 ^{ac} ± 1,8 | 6,2 ^{acd} ± 1,8 | 6,1 ^{abc} ± 1,9 | 6,1 ^{abc} ± 1,7 |
| F6 | 44 | 6 | 6,8 ^{ab} ± 1,8 | 5,9 ^{acd} ± 2,1 | 5,9 ^{ac} ± 2,0 | 5,7 ^{bcd} ± 1,9 | 6,0 ^{abc} ± 2,1 | 6,0 ^{abc} ± 1,9 |
| F7 | 30 | 3 | 6,1 ^{de} ± 2,1 | 5,2 ^d ± 2,1 | 4,9 ^d ± 2,0 | 5,0 ^e ± 2,1 | 5,1 ^d ± 2,6 | 4,9 ^d ± 2,0 |
| F8 | 30 | 9 | 6,0 ^e ± 1,9 | 6,2 ^{ac} ± 1,8 | 6,3 ^{ac} ± 1,9 | 6,1 ^{abcd} ± 1,9 | 6,0 ^{abc} ± 2,3 | 6,1 ^{abc} ± 2,0 |
| F9 (PC) | 30 | 6 | 6,6 ^{abcd} ± 1,9 | 6,1 ^{ac} ± 2,0 | 6,2 ^{ac} ± 1,8 | 6,2 ^{abcd} ± 1,8 | 6,2 ^{abc} ± 2,0 | 6,4 ^a ± 1,9 |
| F10 (PC) | 30 | 6 | 6,6 ^{abcd} ± 2,2 | 6,4 ^a ± 1,9 | 6,2 ^{ac} ± 1,9 | 6,3 ^{abcd} ± 2,1 | 6,1 ^{abc} ± 2,1 | 6,4 ^{ab} ± 1,8 |
| F11 (PC) | 30 | 6 | 6,7 ^{abc} ± 1,6 | 6,3 ^{ac} ± 1,7 | 6,2 ^{ac} ± 2,2 | 6,4 ^a ± 1,9 | 6,4 ^{ab} ± 1,9 | 6,4 ^a ± 1,9 |
| F12 (PC) | 30 | 6 | 6,4 ^{bcd} ± 1,7 | 6,5 ^a ± 1,7 | 5,9 ^{ac} ± 2,0 | 5,9 ^{abcd} ± 1,9 | 6,0 ^{abc} ± 2,1 | 6,1 ^{abc} ± 2,0 |
| F13 (PC) | 30 | 6 | 7,0 ^a ± 1,5 | 6,5 ^a ± 1,5 | 6,5 ^a ± 1,7 | 6,5 ^a ± 1,7 | 6,7 ^a ± 1,7 | 6,6 ^a ± 1,5 |

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05).

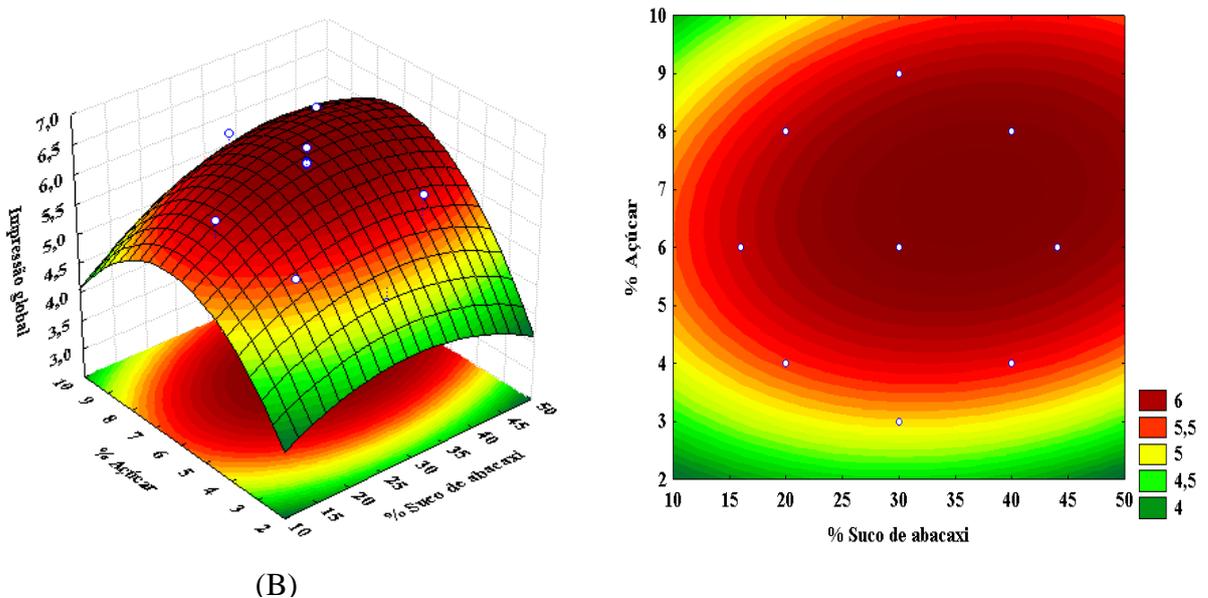
PC = Ponto central

Com relação à impressão global, esta mostrou ser influenciada apenas pela concentração de açúcar (efeito linear e quadrático). A superfície de resposta (Figura 11) obtida utilizando-se a equação 9 mostra o, já observado, efeito linear positivo e quadrático negativo, no qual a aceitação vai aumentando com a adição gradual de açúcar até um determinado ponto, onde, a partir de então, a resposta começa a decair. Obteve-se um região de máxima aceitação por meio da adição de açúcar entre 6 e 7% e de suco entre, aproximadamente, 30 e 44%.

$$\text{Impressão global} = 0,92 + 0,086\text{Suco} + 1,15\text{Açúcar} - 0,001\text{Suco}^2 - 0,097 \text{Açúcar}^2 - 0,004 \text{SucoAçúcar} \quad (9)$$

($R^2 = 0,79$; $R^2_{\text{ajus.}} = 0,64$; P-valor (falta de ajuste) = 0,14)

Figura 11 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da aceitação sensorial da impressão global para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi.



Fonte: Elaboração do autor

Cabe destacar, que a análise de correlação mostrou uma associação significativa e forte de todos os atributos avaliados (aroma: $r = 0,88$; sabor: $r = 0,97$; doçura: $r = 0,91$; corpo: $r = 0,93$), com exceção da cor, com impressão global o que ressalta a sua importância para a determinação da formulação. Desta forma, a formulação que permite alcançar uma aceitação satisfatória deve ser adicionada de 35% de suco de abacaxi e 7% de açúcar.

4.1.4 Bebida prebiótica à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga

Os resultados da avaliação sensorial indicam que, em geral, as formulações atingiram escores hedônicos em torno de 6,0 (gostei ligeiramente) (Tabela 13). Apenas as formulações 1 (20% de suco; 4% de açúcar) e 5 (16% de suco e 6% de açúcar) alcançaram médias equivalentes a rejeição em alguns atributos.

Com relação a esta bebida, não foi possível avaliar o efeito da concentração de suco e açúcar na aceitação de nenhum dos atributos sensoriais avaliados, devido à falta de ajuste de todos os modelos de 2ª ordem ter sido significativa ($p < 0,05$). Desta forma, não foi possível obter uma superfície de resposta que explique o comportamento das variáveis na aceitação dos atributos sensoriais. Villegas e colaboradores (2010) relatam que quando se trabalha com metodologia de superfície de resposta para se otimizar a aceitação de um produto é preciso ter-se em conta que não há ligação de causa-efeito entre as variáveis independentes (ingredientes) controladas e a variável dependente (aceitação). Segundo estes autores, em geral, é muito difícil fazer previsões quanto a possíveis diferenças perceptíveis entre produtos que diferem em composição como resultado de mudanças em sua formulação, ainda mais para se prever o grau de aceitação por parte do consumidor. Estes autores descrevem duas questões a serem consideradas em estudos sobre a aceitabilidade de alimentos: como os consumidores percebem as características sensoriais dos produtos e o quanto que a variação nas características sensoriais percebidas influencia a sua resposta.

Analisando-se os resultados por meio de teste de comparação de médias pode-se observar que a formulação que obteve maior aceitação em todos os atributos sensoriais avaliados foi adicionada de 40% de suco de manga e 8% de açúcar (Formulação 4). No entanto, cabe ressaltar que, em geral, com a adição combinada de açúcar entre 6 e 9% e de suco variando de 30 a 44% as formulações pouco variaram em aceitação em todos os atributos avaliados. As formulações que possuíam concentrações combinadas mais elevadas de suco e açúcar obtiveram maior aceitação com relação a todos os atributos sensoriais avaliados. Em alguns produtos à base de soja adicionados de sucos de frutas a maior aceitação quanto à impressão global foi obtida quando maiores concentrações de suco foram adicionadas (ANDRÉS; TENORIO; VILLANUEVA, 2015; GRANATO *et al.*, 2010; GRANATO; MASSON; RIBEIRO, 2012; KALE *et al.*, 2012). Desta forma, considerando-se conjuntamente todos os resultados obtidos, a formulação que permite obter maior aceitação desta bebida deve ser adicionada de 40% de suco de manga e 8% de açúcar.

Tabela 13 - Resultados da avaliação sensorial com relação à bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga (média ± desvio padrão).

| Formulação | Valores reais | | Atributos sensoriais | | | | | |
|-----------------|---------------|----------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | % Suco | % Açúcar | Cor | Aroma | Sabor | Doçura | Corpo | Impressão Global |
| F1 | 20 | 4 | 3,7 ^d ± 1,9 | 4,9 ^d ± 1,7 | 4,7 ^g ± 2,0 | 5,0 ^f ± 1,7 | 5,9 ^{de} ± 1,8 | 4,9 ^g ± 1,7 |
| F2 | 20 | 8 | 3,9 ^d ± 2,0 | 5,6 ^{cd} ± 1,6 | 5,4 ^{defg} ± 2,3 | 6,0 ^{cd} ± 2,0 | 6,2 ^{cde} ± 2,0 | 5,5 ^{efg} ± 2,0 |
| F3 | 40 | 4 | 7,0 ^a ± 1,9 | 6,6 ^b ± 1,5 | 6,2 ^{bcd} ± 2,0 | 6,0 ^{cd} ± 1,8 | 6,0 ^{cde} ± 1,9 | 6,3 ^{bcde} ± 1,8 |
| F4 | 40 | 8 | 7,8 ^a ± 1,2 | 7,4 ^a ± 1,4 | 7,3 ^a ± 1,3 | 7,5 ^a ± 1,4 | 7,4 ^a ± 1,3 | 7,5 ^a ± 1,1 |
| F5 | 16 | 6 | 3,6 ^d ± 1,8 | 5,3 ^{cd} ± 1,9 | 5,3 ^{fg} ± 2,0 | 5,6 ^{def} ± 2,0 | 6,0 ^{cde} ± 1,6 | 5,2 ^{fg} ± 2,0 |
| F6 | 44 | 6 | 7,3 ^a ± 1,5 | 7,2 ^{ab} ± 1,3 | 6,3 ^{bcd} ± 2,2 | 6,3 ^{bcd} ± 2,1 | 6,9 ^{ab} ± 1,6 | 6,8 ^{abc} ± 1,6 |
| F7 | 30 | 3 | 6,3 ^{bc} ± 1,9 | 6,6 ^b ± 1,8 | 5,1 ^{efg} ± 2,1 | 5,0 ^{ef} ± 2,2 | 5,9 ^{de} ± 1,9 | 5,5 ^{efg} ± 2,1 |
| F8 | 30 | 9 | 6,2 ^{bc} ± 1,8 | 6,8 ^{ab} ± 1,5 | 7,0 ^{ab} ± 1,6 | 7,0 ^{ab} ± 1,9 | 6,7 ^{abc} ± 1,5 | 7,0 ^{ab} ± 1,4 |
| F9 (PC) | 30 | 6 | 6,1 ^{bc} ± 1,7 | 6,7 ^{ab} ± 1,5 | 6,6 ^{abc} ± 2,0 | 6,7 ^{abc} ± 2,1 | 6,5 ^{bcde} ± 2,1 | 6,5 ^{bcd} ± 1,7 |
| F10 (PC) | 30 | 6 | 5,6 ^c ± 2,0 | 6,0 ^{bc} ± 1,5 | 5,8 ^{cde} ± 2,2 | 6,3 ^{bcd} ± 2,1 | 6,2 ^{bcde} ± 1,9 | 6,1 ^{cde} ± 1,8 |
| F11 (PC) | 30 | 6 | 5,8 ^{bc} ± 2,0 | 6,5 ^b ± 1,8 | 5,8 ^{cde} ± 2,7 | 6,0 ^{cd} ± 2,0 | 6,1 ^{cde} ± 2,0 | 5,9 ^{def} ± 2,0 |
| F12 (PC) | 30 | 6 | 5,7 ^{bc} ± 2,3 | 6,5 ^b ± 1,7 | 5,7 ^{cdefg} ± 2,5 | 5,7 ^{def} ± 2,3 | 5,8 ^e ± 2,0 | 5,9 ^{def} ± 2,1 |
| F13 (PC) | 30 | 6 | 6,5 ^b ± 1,8 | 6,7 ^{ab} ± 2,0 | 6,1 ^{bcd} ± 1,8 | 6,3 ^{bcd} ± 2,2 | 6,8 ^{ab} ± 1,3 | 6,5 ^{bcd} ± 2,1 |

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05)

PC = ponto central

4.1.5 Avaliação de sólidos solúveis

Os resultados das determinações de sólidos solúveis totais realizadas nas bebidas adicionadas de suco de manga, abacaxi e uva estão apresentados na Tabela 14. Na bebida adicionada de suco de uva, os teores de sólidos variaram de 14,3 (Formulação 1) a 18,4 °Brix (Formulação 4). Já na bebida adicionada de suco de abacaxi houve uma variação entre 13,6 (Formulação 1) e 18,5 °Brix (Formulação 4). Em ambas as bebidas as maiores concentrações de sólidos foram encontradas em formulações onde havia uma combinação entre um maior teor de suco e açúcar. Na bebida adicionada de suco de manga os sólidos solúveis variaram entre 13,7 (Formulação 7) e 17,2 °Brix (Formulação 8), respectivamente, as formulações com menor e maior teor de açúcar.

Os modelos matemáticos obtidos para as bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga foram satisfatórios ($p < 0,05$), com falta de ajuste não significativa ($p > 0,05$), o que significa que o erro do modelo e suas replicatas foram baixos, e que estes podem ser utilizados para fins de predição.

Tabela 14 - Resultados da determinação de sólidos solúveis nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga.

| Formulação | Valores reais e codificados | | Sólidos solúveis totais (°Brix) | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|------|-------|
| | Suco | Açúcar | Abacaxi | Uva | Manga |
| F1 | 20 (-1) | 4 (-1) | 13,6 | 14,3 | 13,8 |
| F2 | 20 (-1) | 8 (+1) | 17,2 | 17,0 | 16,5 |
| F3 | 40 (+1) | 4 (-1) | 15,5 | 15,6 | 14,5 |
| F4 | 40 (+1) | 8 (+1) | 18,5 | 18,4 | 17,1 |
| F5 | 16 (-1,41) | 6 (0) | 16,2 | 15,2 | 15,6 |
| F6 | 44 (+1,41) | 6 (0) | 16,7 | 17,7 | 15,6 |
| F7 | 30 (0) | 3 (-1,41) | 14,3 | 14,6 | 13,7 |
| F8 | 30 (0) | 9 (+1,41) | 17,9 | 18,3 | 17,2 |
| F9 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 16,5 | 17,2 | 15,8 |
| F10 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 15,7 | 17,3 | 15,5 |
| F11 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 16,4 | 16,8 | 15,1 |
| F12 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 16,0 | 17,1 | 15,7 |
| F13 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 16,2 | 16,9 | 15,7 |

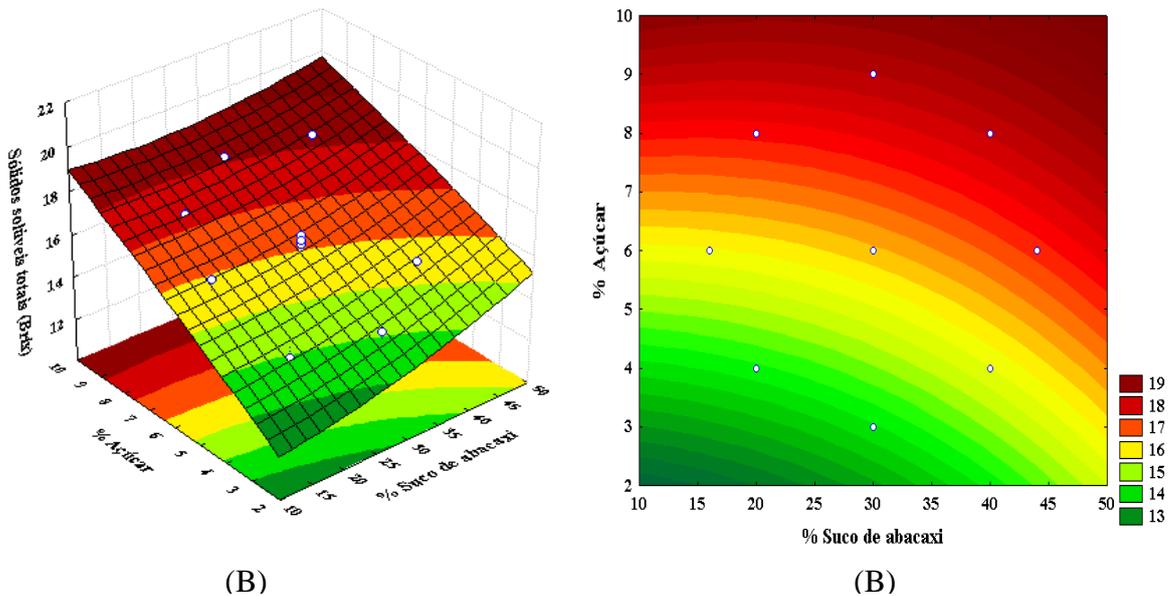
PC = Ponto central

Na bebida adicionada de suco de abacaxi os sólidos solúveis sofreram influência tanto da concentração de açúcar como de suco, ambos com efeito linear positivo (Equação 10). O

aumento na concentração destas variáveis levou a um maior teor de sólidos solúveis conforme pode ser observado na Figura 12.

$$\text{Sólidos solúveis totais (abacaxi)} = 9,77 + 0,024\text{Suco} + 1,049\text{Açúcar} + 0,001\text{Suco}^2 - 0,009\text{Açúcar}^2 - 0,007\text{SucoAçúcar} \quad (R^2 = 0,92; R^2_{\text{ajus.}} = 0,86; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,11) \quad (10)$$

Figura 12 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi.

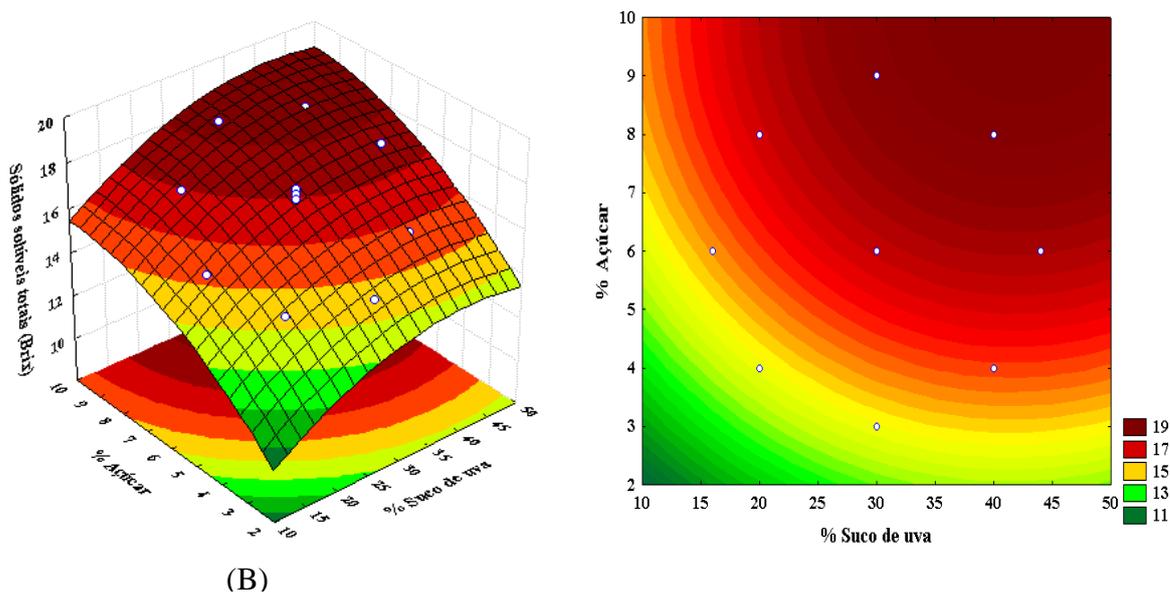


Fonte: Elaboração do autor

Os sólidos solúveis totais na bebida adicionada de suco de uva mostraram ser influenciados pela concentração das duas variáveis em seus efeitos lineares e quadráticos. Cabe ressaltar, que a concentração do açúcar, com efeito linear positivo (Equação 11) exerceu maior influência na obtenção de maiores valores de sólidos solúveis. Ambas as variáveis exerceram um efeito linear positivo, ou seja, o aumento das suas concentrações levou a uma maior concentração de sólidos solúveis na bebida, conforme pode ser observado na superfície de resposta obtida (Figura 13).

$$\text{Sólidos solúveis totais (uva)} = 5,235 + 0,274\text{Suco} + 1,523\text{Açúcar} - 0,003\text{Suco}^2 - 0,075\text{Açúcar}^2 - 0,001\text{SucoAçúcar} \quad (R^2 = 0,98; R^2_{\text{ajus.}} = 0,97; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,34) \quad (11)$$

Figura 13 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

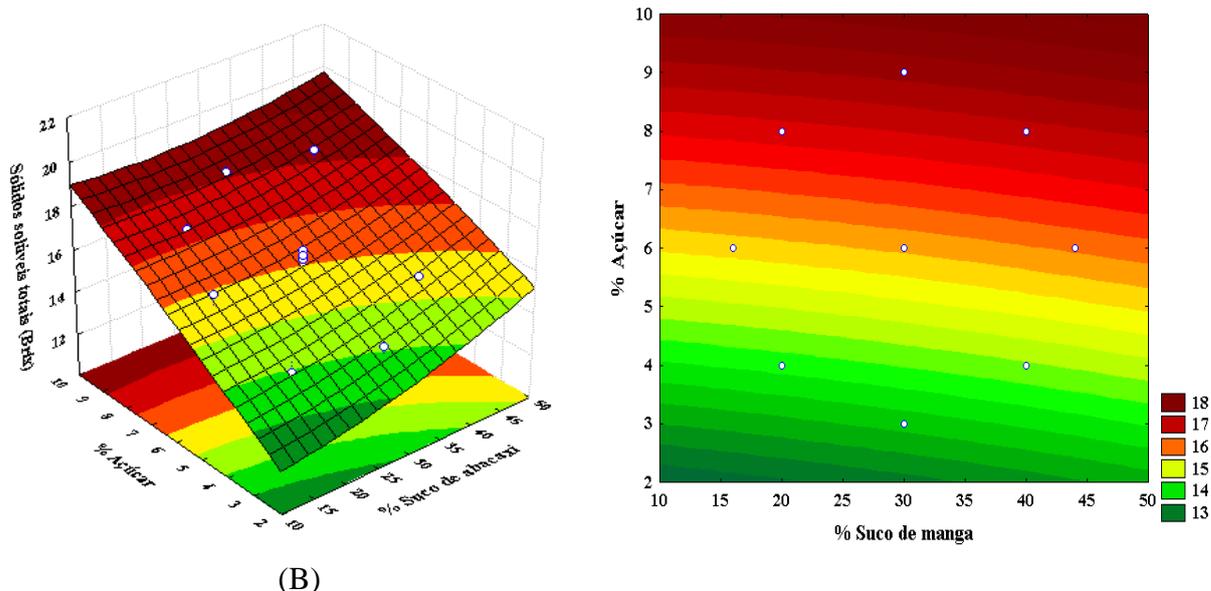
A bebida adicionada de suco de manga teve o seu teor de sólidos influenciado apenas pela concentração de açúcar (Equação 12). O efeito positivo da adição desta variável pode ser observado na superfície de resposta (Figura 14), onde o aumento gradual no teor de açúcar levou a uma maior concentração de sólidos na bebida.

$$\text{Sólidos solúveis (manga)} = 10,85 + 0,016\text{Suco} + 0,784\text{Açúcar} + 0,0001\text{Suco}^2 - 0,010 \text{Açúcar}^2 - 0,001\text{SucoAçúcar} \quad (R^2 = 0,95; R^2_{\text{ajus.}} = 0,92; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,54) \quad (12)$$

Em sucos de frutas o teor de sólidos solúveis totais corresponde em grande parte a concentração de açúcares, ácidos orgânicos e minerais (ANDRÉS; TENORIO; VILLANUEVA, 2015). No entanto, devido às bebidas avaliadas se tratarem de uma mistura de suco de frutas e extrato hidrossolúvel de amêndoa de castanha de caju este teor irá corresponder também a outros sólidos em solução como as proteínas e as substâncias prebióticas adicionadas. Devido a estes fatores, era de se esperar que quanto maior fosse à adição de açúcar e suco, maior seria o teor de sólidos na bebida. O teor de sólidos pode influenciar a textura, doçura (ANDRÉS; TENORIO; VILLANUEVA, 2015) e sabor (KING *et al.*, 2006) dos alimentos. Com relação a este último atributo, mudanças em apenas um grau Brix podem afetar significativamente a percepção do sabor de bebidas (KING *et al.*, 2006). Correlacionando-se o teor de sólidos com a aceitação da doçura e sabor pode-se observar que em valores mais baixos

de graus Brix a aceitação destes atributos foi baixa, em contrapartida, quando a concentração de sólidos é maior, a aceitação destes atributos também aumenta.

Figura 14 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de sólidos solúveis para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga.



Fonte: Elaboração do autor

4.1.6 Avaliação de pH

Os resultados das determinações de pH realizadas nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga estão apresentados na Tabela 15. Nos três tipos de bebidas os menores valores de pH foram obtidos pela formulação com maior concentração de suco (Formulação 6) e, os maiores valores, pelas formulações com menor teor (Formulação 5). Estes resultados já eram de se esperar visto os valores de pH apresentados por estes sucos (uva = 2,99; manga = 3,32; abacaxi = 3,39).

Os modelos matemáticos obtidos para as bebidas adicionadas de suco de abacaxi e manga foram satisfatórios ($p < 0,05$), com falta de ajuste não significativa ($p > 0,05$), o que significa que o erro do modelo e suas replicatas foram baixos, e que estes podem ser utilizados para fins de predição. Para a bebida adicionada de suco de uva, devido a falta de ajuste significativa ($p < 0,05$), não foi possível obter um modelo matemático que explicasse a influência das variáveis no comportamento do pH desta bebida.

Tabela 15 - Resultados da determinação de pH nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga.

| Formulação | Valores reais e codificados | | | pH | |
|-----------------|-----------------------------|-----------|---------|------|-------|
| | Suco | Açúcar | Abacaxi | Uva | Manga |
| F1 | 20 (-1) | 4 (-1) | 4,78 | 4,55 | 4,79 |
| F2 | 20 (-1) | 8 (+1) | 4,84 | 4,61 | 4,82 |
| F3 | 40 (+1) | 4 (-1) | 4,26 | 3,96 | 4,24 |
| F4 | 40 (+1) | 8 (+1) | 4,21 | 3,95 | 4,17 |
| F5 | 16 (-1,41) | 6 (0) | 5,01 | 4,87 | 4,89 |
| F6 | 44 (+1,41) | 6 (0) | 4,15 | 3,93 | 4,12 |
| F7 | 30 (0) | 3 (-1,41) | 4,48 | 4,33 | 4,53 |
| F8 | 30 (0) | 9 (+1,41) | 4,49 | 4,39 | 4,47 |
| F9 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 4,49 | 4,36 | 4,48 |
| F10 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 4,49 | 4,43 | 4,47 |
| F11 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 4,37 | 4,41 | 4,49 |
| F12 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 4,44 | 4,38 | 4,47 |
| F13 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 4,43 | 4,36 | 4,44 |

PC = Ponto central

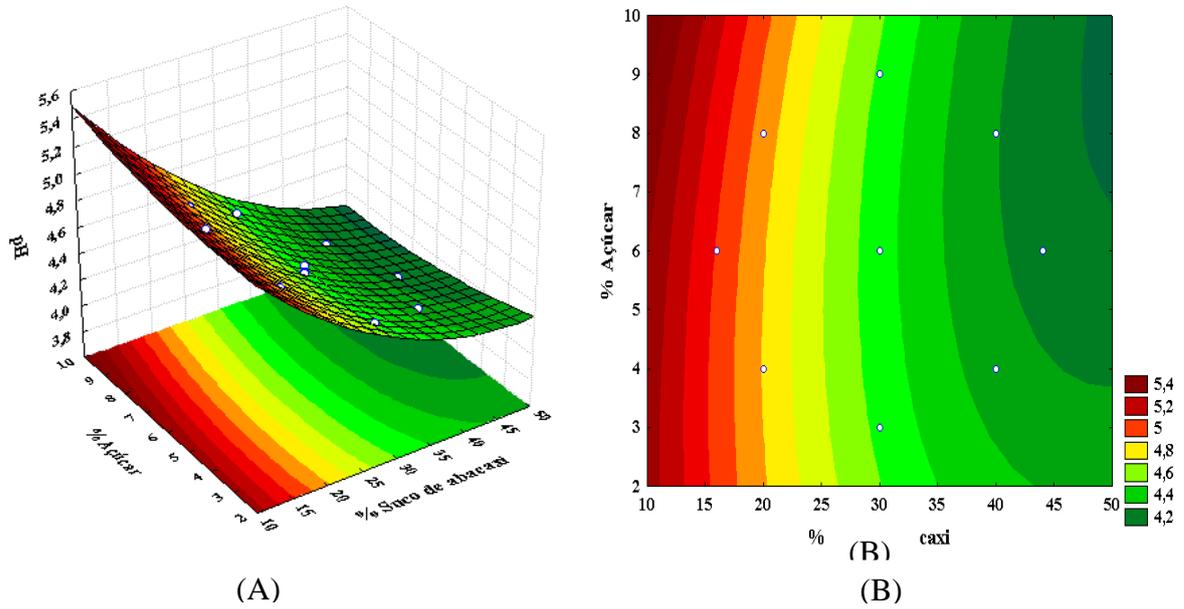
O pH da bebida de abacaxi mostrou ser influenciado apenas pela concentração de suco, no seu efeito linear e quadrático. Conforme pode ser observado pela equação 13, o efeito linear negativo da concentração de suco foi bem mais influente do que o efeito quadrático positivo, este fato reflete na superfície de resposta (Figura 15) obtida, onde a diminuição do teor de suco leva a um aumento no pH e vice-versa.

$$\text{pH (abacaxi)} = 5,82 - 0,061\text{Suco} - 0,0065\text{Açúcar} + 0,0006\text{Suco}^2 + 0,0041\text{Açúcar}^2 - 0,001\text{SucoAçúcar} \quad (R^2= 0,98; R^2_{\text{ajus.}}= 0,97; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,93) \quad (13)$$

Na bebida adicionada de suco de manga, apenas a variável suco no seu efeito linear foi significativa, exercendo o mesmo efeito negativo relatado acima. O efeito linear negativo (Equação 14) indica que a diminuição na concentração de suco causa um aumento do pH, conforme pode ser observado na Figura 16. A influência da concentração de suco no pH final também foi relatado por Granato e colaboradores (2010) em sobremesas à base de soja adicionadas de suco de goiaba.

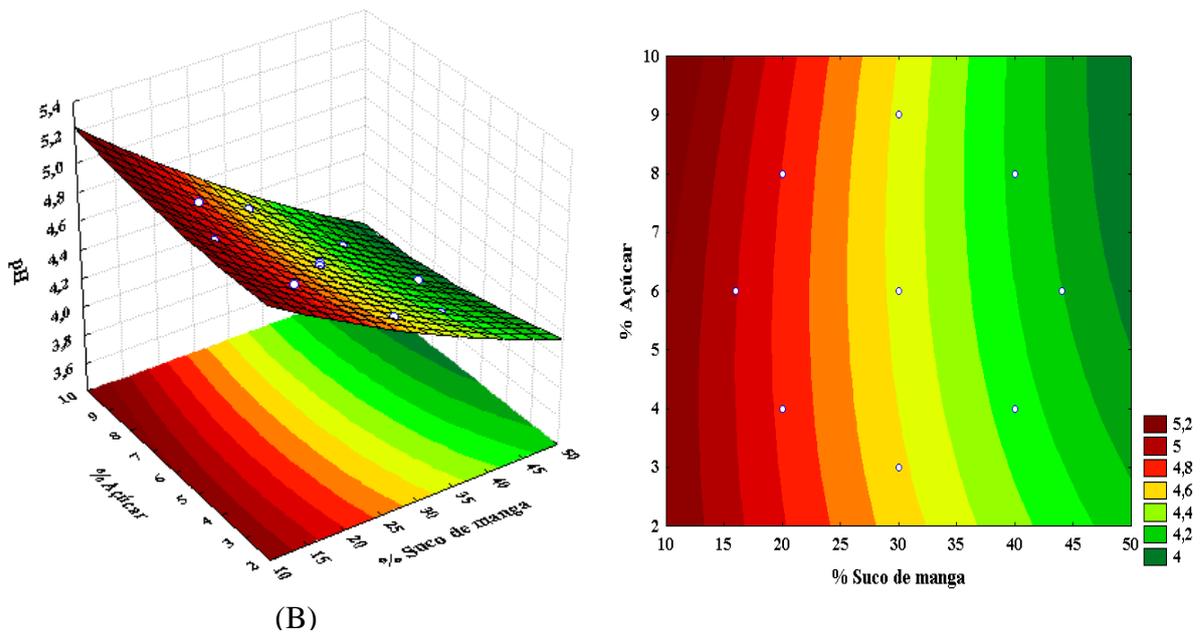
$$\text{pH (manga)} = 5,43 - 0,031\text{Suco} - 0,012\text{Açúcar} + 0,0001\text{Suco}^2 + 0,0033\text{Açúcar}^2 - 0,0011\text{SucoAçúcar} \quad (R^2= 0,995; R^2_{\text{ajus.}}= 0,992; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,34) \quad (14)$$

Figura 15 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de pH para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi.



Fonte: Elaboração do autor

Figura 16 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação de pH para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de manga.



Fonte: Elaboração do autor

4.1.7 Avaliação de acidez total titulável

Os resultados das determinações de acidez total titulável realizadas nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga estão apresentados na Tabela 16. Assim como obtido na determinação de pH, também com relação à acidez, era esperado que nos três tipos de bebidas, menor acidez fosse obtida pela formulação com menor concentração de suco (Formulação 5) e, os maiores valores, pela formulação com maior adição (Formulação 6).

Tabela 16 - Resultados da determinação de acidez total titulável nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi, uva e manga.

| Formulação | Valores reais e codificados | | Acidez total titulável (%) | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------|----------------------------|------|-------|
| | Suco | Açúcar | Abacaxi | Uva | Manga |
| F1 | 20 (-1) | 4 (-1) | 0,33 | 0,34 | 0,26 |
| F2 | 20 (-1) | 8 (+1) | 0,27 | 0,33 | 0,26 |
| F3 | 40 (+1) | 4 (-1) | 0,47 | 0,54 | 0,37 |
| F4 | 40 (+1) | 8 (+1) | 0,49 | 0,55 | 0,44 |
| F5 | 16 (-1,41) | 6 (0) | 0,28 | 0,34 | 0,25 |
| F6 | 44 (+1,41) | 6 (0) | 0,53 | 0,60 | 0,46 |
| F7 | 30 (0) | 3 (-1,41) | 0,42 | 0,49 | 0,29 |
| F8 | 30 (0) | 9 (+1,41) | 0,40 | 0,47 | 0,30 |
| F9 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 0,41 | 0,54 | 0,34 |
| F10 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 0,40 | 0,54 | 0,31 |
| F11 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 0,44 | 0,49 | 0,32 |
| F12 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 0,42 | 0,47 | 0,33 |
| F13 (PC) | 30 (0) | 6 (0) | 0,42 | 0,49 | 0,26 |

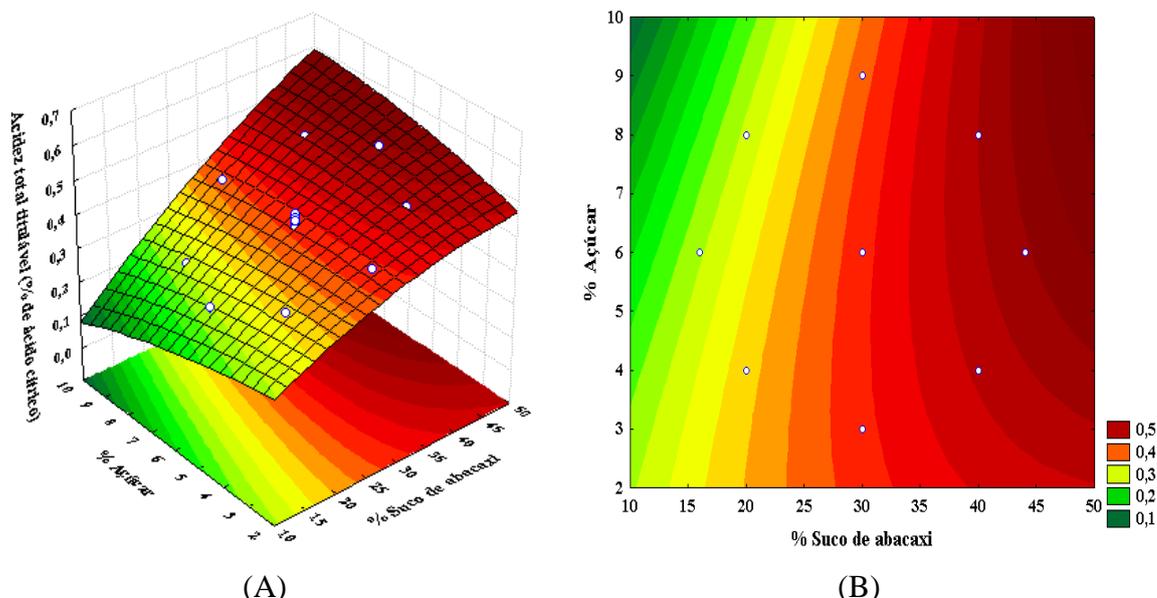
PC = Ponto central

Os modelos matemáticos obtidos para as bebidas adicionadas de suco de abacaxi e uva foram satisfatórios ($p < 0,05$), com falta de ajuste não significativa ($p > 0,05$), o que significa que o erro do modelo e suas replicatas foram baixos, e que estes podem ser utilizados para fins de predição. Para a bebida adicionada de suco de manga, devido a falta de ajuste significativa ($p < 0,05$), não foi possível obter um modelo matemático que explicasse a influência das variáveis no comportamento da acidez total titulável desta bebida.

Nas bebidas adicionadas de suco de abacaxi e uva apenas a variável suco, em seu termo linear, mostrou influenciar a acidez. Como era de se esperar, a elevação na concentração de suco nas bebidas levou a um aumento linear da acidez, conforme pode ser observado pelas superfícies de resposta (Figuras 17 e 18) obtidas por meio das equações 15 e 16.

$$\text{Acidez (abacaxi)} = 0,20 + 0,0091\text{Suco} - 0,017\text{Açúcar} - 0,0001\text{Suco}^2 - 0,0013\text{Açúcar}^2 + 0,0009\text{SucoAçúcar} \quad (R^2= 0,98; R^2_{\text{ajus.}}= 0,96; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,64) \quad (15)$$

Figura 17 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação da acidez total titulável para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de abacaxi.

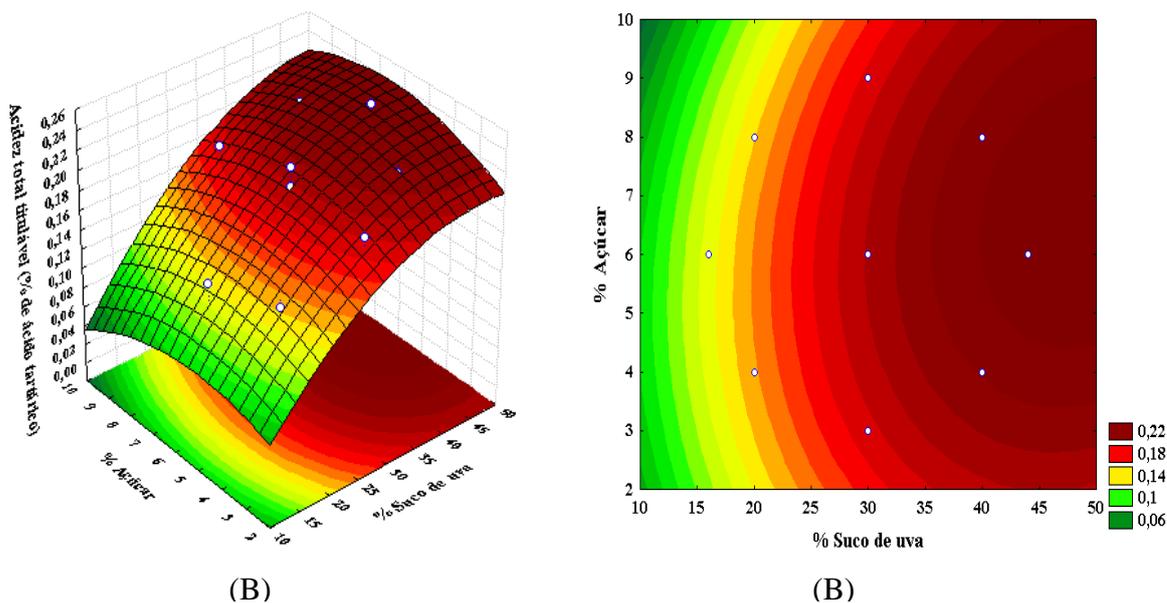


Fonte: Elaboração do autor

$$\text{Acidez (uva)} = -0,046 + 0,009\text{Suco} + 0,016\text{Açúcar} - 0,0001\text{Suco}^2 - 0,001\text{Açúcar}^2 + 0,0001\text{SucoAçúcar} \quad (R^2= 0,92; R^2_{\text{ajus.}}= 0,86; \text{P-valor (falta de ajuste)} = 0,41) \quad (16)$$

Os sucos de abacaxi (pH 3,40 e acidez 1,17%), manga (pH 3,32 e acidez 1,12%) e uva (pH 3,0 e acidez 1,23%) contém quantidades consideráveis de ácido orgânicos que contribuem para o baixo pH e elevada acidez destes sucos, conseqüentemente, uma maior adição destes sucos leva a uma acidificação. Devido ao fato da acidez não ter causado rejeição sensorial destas bebidas, esta característica torna-se um ponto positivo, pois alimentos mais ácidos não são favoráveis ao crescimento microbiano, o que é desejado na indústria alimentícia.

Figura 18 - Superfície de resposta (A) e gráfico de contorno (B) dos resultados da determinação da acidez total titulável para a bebida prebiótica a base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju adicionada de suco de uva.



Fonte: Elaboração do autor

4.1.8 Caracterização do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e das bebidas otimizadas adicionadas de suco de uva, abacaxi e manga

Com base nos resultados obtidos com a avaliação das respostas sensoriais as formulações das bebidas prebióticas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju (EHA) e sucos de uva, abacaxi e manga que permitem maior aceitação estão representadas na Tabela 17. Cabe ressaltar, que os ingredientes líquidos, EHA e suco, foram misturados de forma a completar um volume de 100% de líquido e, então, adicionados a formulação respeitando-se a proporção v/v.

Tabela 17 – Ingredientes e suas proporções utilizadas para formulação das bebidas prebióticas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e sucos de uva, abacaxi e manga.

| | Ingredientes | | | |
|--------------------------|--------------|------|--------|---------------------------------------|
| | EHA | Suco | Açúcar | Prebióticos (inulina:oligofrutose) |
| Bebida de uva | 63% | 37% | 7% | 3,0% |
| Bebida de abacaxi | 65% | 35% | 7% | 3,0% |
| Bebida de manga | 60% | 40% | 8% | 3,0% |

EHA: extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju

Os resultados da caracterização (Tabela 18) das bebidas revelou resultados bastante próximos, principalmente, com relação ao teor de lipídios e proteínas. A concentração destes dois componentes advém da adição de EHA à bebida, o qual constitui uma excelente fonte destes nutrientes devido as características nutricionais da amêndoa da castanha de caju.

Tabela 18 – Resultado da caracterização realizada no de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e nas bebidas otimizadas.

| | Bebida de uva | Bebida de abacaxi | Bebida de manga | EHA |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| Carboidratos | 14,01g | 15,27g | 15,68g | 3,46g |
| Lipídios | 2,73g | 2,9g | 2,97g | 6,22g |
| Proteínas | 1,70 | 1,76g | 1,64g | 3,41g |
| Cinzas | 0,23g | 0,30g | 0,31 | 0,35g |
| Sólidos solúveis (°Brix) | 14,5 | 15,6 | 15,8 | 3,6 |
| pH | 4,24 | 4,23 | 4,36 | 6,56 |

EHA = Extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju

As características de pH das bebidas as caracterizam como sendo um produto ácido, que consiste em uma vantagem, pois o produto fica menos susceptível a degradação microbiana, principalmente, de micro-organismos patogênicos.

4.2 Desenvolvimento do rótulo da embalagem

4.2.1 Grupos de foco

O perfil sócio-demográfico (Tabela 19) dos participantes foi, predominantemente, do sexo feminino (62,06%), com faixa etária entre 18 e 29 anos (75,86%), estudantes de graduação (48,27%) ou pós-graduação (48,27%), com renda familiar entre 3 e 5 salários mínimos (34,48%). Dos 29 consumidores, a maioria ler sempre (41,37%) ou frequentemente (41,37%) os rótulos dos produtos que consome e somente 17,24% disseram ler apenas “às vezes”.

Por meio de questionário aplicado os consumidores declararam que as características mais observadas nos rótulos dos alimentos são o prazo de validade, as informações nutricionais, a marca e o preço (Tabela 20). O prazo de validade, preço e marca também foram relatados em outros estudos (CALEGUER; MINIM; BENASSI, 2007; CARNEIRO *et al.*, 2010; DELLA LUCIA *et al.*, 2009; DANTAS *et al.*, 2004; REIS, 2007) como fatores importantes na escolha de um produto. Durante as reuniões os consumidores também declaram ser a marca, o prazo de validade, o preço, além do valor nutricional, design e cor do rótulo os fatores influentes no processo de escolha dos alimentos. Além disso, muitos participantes declararam ser fiéis às

marcas tradicionais e já estabelecidas no mercado. Esta declaração está de acordo com alguns estudos (CALEGUER; MINIM; BENASSI, 2007; CARNEIRO *et al.*, 2005; DELLA LUCIA *et al.*, 2007; FRATA *et al.*, 2009) que demonstraram que marcas conhecidas afetam positivamente a intenção de compra dos consumidores, que acreditam que estes produtos são de melhor qualidade quando comparados aos de marcas desconhecidas.

Tabela 19 – Perfil sócio-demográfico dos participantes do grupo de foco (n = 29).

| Dados sócio-demográficos | Classes | % |
|---|---------------------|----------|
| Sexo | Feminino | 62,06 |
| | Masculino | 37,93 |
| Idade | 18 – 29 anos | 75,86 |
| | 30 – 39 anos | 6,89 |
| | 40 – 49 anos | 6,89 |
| | 50 – 59 anos | 6,89 |
| | 60 – 69 anos | 6,89 |
| Grau de instrução | Superior completo | 3,44 |
| | Superior incompleto | 48,27 |
| | Pós-Graduação | 48,27 |
| Renda familiar mensal (salários mínimos) | 1 a 3 | 31,03 |
| | 3 a 5 | 34,48 |
| | 5 a 15 | 31,03 |
| | > 15 | 3,44 |

Tabela 20 - Características observadas nos rótulos dos produtos pelos participantes do grupo de foco.

| Características observadas* | % |
|------------------------------------|----------|
| Prazo de validade | 93,10 |
| Informações nutricionais | 86,20 |
| Preço | 79,31 |
| Marca | 75,86 |
| Informações sobre ingredientes | 65,51 |
| Design | 48,27 |
| Informações sobre aditivos | 34,48 |

* Características com mais de uma citação por consumidor, portanto são observadas somas das frequências maiores do que 100%.

Com relação aos protótipos desenvolvidos, todos os participantes declararam que, de uma maneira geral, gostou do rótulo, no entanto sugeriram a inclusão da inscrição “bebida de castanha de caju” abaixo da marca, como forma de facilitar a compreensão de que o produto se trata de uma bebida à base de amêndoas de castanha de caju. As inscrições “agite antes de beber” e “pronto para beber” também tiveram a sua inclusão sugerida pelos participantes.

No que diz respeito às cores propostas para a moldura (vermelha e marrom), a cor vermelha foi preferida pela maioria dos participantes (86,20%), os quais disseram ser uma cor mais chamativa e que atrairia maior atenção para o produto na gôndola do supermercado. A cor

também foi identificada em outras pesquisas (CARNEIRO *et al.*, 2010; DANTAS *et al.*, 2005; DELLA LUCIA *et al.*, 2007; LABOISSIÈRE *et al.*, 2007) como sendo um fator que exerce influência na intenção de compra dos consumidores.

Apesar de haver a inscrição “com suco de manga” os participantes declararam ser importante a presença da imagem da fruta para chamar a atenção do consumidor para o fato de que é um produto adicionado de suco. A imagem do copo contendo a bebida também foi uma ilustração que agradou aos participantes. A presença da imagem das castanhas de caju foi tida como importante para identificação correta da composição do produto e que a ilustração apenas da fruta poderia levar o consumidor a ter uma impressão errada da composição da bebida. Além disso, foi relatado que o fato da castanha de caju ser o ingrediente diferencial deste produto a sua imagem deve vir em destaque no rótulo. Estes resultados também foram observados em outros estudos, Carneiro *et al.* (2012) também verificaram a ilustração como sendo um fator relevante no processo de decisão de compra de cachaças. Caleguer, Minim e Benassi (2007) observaram que a presença da fruta e do copo com a bebida foi considerada importante na avaliação de rótulos de preparado sólido para refresco de laranja. É importante destacar que, segundo a RDC 259 de 20 de setembro de 2002, a presença de ilustrações que levem o consumidor ao equívoco com relação à composição do produto é proibida (BRASIL, 2002). Sendo assim, as imagens presentes no rótulo desta bebida dão a noção exata sobre a sua composição.

Os participantes disseram que são influenciados e que é de extrema importância a presença das informações nutricionais “0% lactose e 0% colesterol”, mesmo sabendo que devido a sua composição, este produto é naturalmente isento destes nutrientes. Relatou-se que atualmente as bebidas à base de extratos hidrossolúveis vegetais são um produto consumido por toda a população e que este tipo de informação não causa uma rejeição ou expectativa negativa quanto ao sabor do produto. Foi declarado que este tipo de informação não atinge apenas um grupo específico, como os intolerantes à lactose ou alérgicos ao leite, e que os consumidores em geral estão cada dia está mais preocupados com o consumo de alimentos saudáveis, fazendo com que esse tipo de informação tenha um peso bastante importante na escolha dos alimentos. Outro fator relatado, é que as castanhas de caju são consideradas naturalmente ricas em gorduras, o que pode levar o consumidor a fazer uma associação equivocada com a presença de colesterol. Soma-se ainda o fato de, atualmente, parte da população está relacionando o consumo de lactose como um fator contribuinte para o ganho de peso, o que levaria este grupo a ser atraído por este tipo de informação.

Apenas um participante sabia o que significa o termo “prebiótico”, os demais não sabiam ou tinham apenas uma pequena noção. Apesar disto, todos declaram ser influenciados por esta informação, sendo importante a sua inclusão no rótulo do produto. Afirmou-se ainda que a presença de substâncias prebióticas é o diferencial desta bebida frente às similares presentes no mercado, e que por isso, este dado deve vir em destaque. Foi destacado também, que devido à falta de conhecimento sobre prebióticos e os benefícios à saúde advindos do seu consumo, é necessária a inclusão da alegação funcional “contribui para o equilíbrio da flora intestinal”, e que esta deve vir em destaque.

Informações nutricionais e alegações funcionais são amplamente utilizadas pela indústria de alimentos como forma de atrair a atenção do consumidor para os seus produtos e diversos estudos tem demonstrado a sua importância no processo de decisão de compra (CALLEGUER; MINIM; BENASSI, 2007; CARNEIRO *et al.*, 2005; FRATA *et al.*, 2009; VERBEKE; SCHOLDERER; LÄHTEENMÄKI, 2009; HAILU *et al.*, 2009; LAMPILA *et al.*, 2009; SIEGRIST; STAMPFLI; KASTENKOLZ, 2008).

4.2.2 Avaliação da intenção de compra da bebida por meio da avaliação dos rótulos

O perfil sócio-demográfico (Tabela 21) dos participantes foi, predominantemente, do sexo feminino (74,6%), com faixa etária entre 18 e 29 anos (89,68%), estudantes de graduação (73,01%), com renda familiar entre 1 e 5 salários mínimos (72,22%). A maior parte dos participantes declarou ler frequentemente (43,65%) ou sempre (37,3%) os rótulos dos produtos que consome. Dentre os principais atributos observados está o prazo de validade (93,65%), o preço (78,57%) e as informações nutricionais (77,78%).

Por meio da ANOVA realizada para cada um dos 126 participantes, verificou-se que 49 indivíduos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre as avaliações dos dezoito diferentes rótulos. Isto significa que os atributos e níveis apresentados em cada rótulo tiveram o mesmo efeito sobre a intenção de compra desses consumidores. Desta forma, foram considerados para as análises subsequentes apenas os indivíduos onde a atitude de compra mostrou ser influenciada pelas informações apresentadas nos diferentes rótulos. A exclusão das respostas de consumidores foi adotada em outros estudos do mesmo gênero (CALEGUER; MINIM; BENASSI, 2007; CARNEIRO *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2000; DANTAS *et al.*, 2005). Na análise de agrupamento foi possível distribuir os 77 indivíduos restantes em três diferentes grupos com características de intenção de compra semelhantes (Tabela 22). O perfil dos consumidores de cada grupo é apresentado na tabela 23.

Tabela 21 - Perfil sócio-demográfico e hábitos de consumo dos participantes que realizaram a avaliação dos rótulos desenvolvidos (n = 126).

| Características | Descrição | % |
|--|--------------------------------|----------|
| Sexo | Feminino | 74,6 |
| | Masculino | 25,4 |
| Idade | 18 – 29 anos | 89,68 |
| | 30 – 39 anos | 5,56 |
| | 40 – 49 anos | 2,38 |
| | 50 – 59 anos | 2,38 |
| Grau de instrução | 2º grau | 1,59 |
| | Superior completo | 4,76 |
| | Superior incompleto | 73,01 |
| | Pós-Graduação | 20,64 |
| Renda familiar mensal (salários mínimos) | ≤ 1 | 3,97 |
| | 1 a 3 | 38,89 |
| | 3 a 5 | 33,33 |
| | 5 a 15 | 18,25 |
| | > 15 | 5,56 |
| Quem faz as compras? | Você | 68,25 |
| | Outros | 31,75 |
| Lê rótulos? | Sempre | 37,3 |
| | Frequentemente | 43,65 |
| | Às vezes | 16,67 |
| | Ocasionalmente | 2,38 |
| O que observa nos rótulos? ^a | Prazo de validade | 93,65 |
| | Preço | 78,57 |
| | Informações nutricionais | 77,78 |
| | Marca | 63,49 |
| | Informações sobre ingredientes | 59,52 |
| | Design | 57,94 |
| | Informações sobre aditivos | 42,86 |
| Outros: quantidade | 2,38 | |

^aAtributos com mais de uma citação por consumidor.

No que diz respeito aos fatores cognitivos e atitudinais com relação aos alimentos funcionais (Tabela 24), os resultados mostraram uma equivalência com relação a todos os conceitos da escala (conhecimento, percepção do papel dos alimentos sobre a saúde, crença dos benefícios à saúde e percepção do preço) para os três grupos de consumidores, com exceção da declaração 6 onde observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre eles. Nas questões envolvendo o conhecimento sobre alimentos funcionais, os consumidores declararam ter um conhecimento moderado com relação à definição deste tipo de alimento, no entanto disseram conhecer alimentos enriquecidos e que exercem impactos benéficos específicos sobre a saúde.

Tabela 22 - Resultados da análise agregada para cada grupo de julgador.

| | Grupo 1 (n = 30) | Grupo 2 (n = 18) | Grupo 3 (n = 29) |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| % do total de consumidores | 38,96% | 23,37% | 37,66% |
| Atributos e níveis/ Importância Relativa (IR) | | | |
| Informação Nutricional | | | |
| Com | 0,4865 | -0,2272 | 0,6789 |
| Sem | -0,4865 | 0,2272 | -0,6789 |
| IR | 14,54% | 16,88% | 33,03% |
| Informação Prebiótico | | | |
| Com prebiótico | -0,1389 | 0,0821 | 0,1761 |
| Sem prebiótico | -0,3206 | -0,0836 | -0,7326 |
| Com prebiótico e alegação funcional | 0,4594 | 0,0015 | 0,5565 |
| IR | 11,66% | 6,16% | 31,35% |
| Ilustração | | | |
| ACC e Fruta | -2,0006 | -1,2070 | -0,2257 |
| ACC | 2,9367 | 0,3423 | 0,8450 |
| Fruta | -0,9361 | 0,8647 | -0,6193 |
| IR | 73,80% | 76,96% | 35,62% |

Tabela 23 - Perfil sócio-demográfico de cada *cluster* (grupo) (n = 77).

| Características | Descrição | Grupo 1 (n = 30) | Grupo 2 (n = 18) | Grupo 3 (n = 29) |
|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Sexo | Feminino | 76,67 | 77,78 | 68,97 |
| | Masculino | 23,33 | 22,22 | 31,03 |
| Idade | 18 – 29 anos | 83,33 | 88,88 | 86,21 |
| | 30 – 39 anos | 13,34 | 5,56 | - |
| | 40 – 49 anos | 3,33 | - | 3,45 |
| | 50 – 59 anos | - | 5,56 | 10,34 |
| Grau de instrução | 2º grau completo | - | - | 3,45 |
| | Superior completo | 3,33 | 11,11 | 3,45 |
| | Superior incompleto | 76,67 | 77,77 | 58,62 |
| | Pós-Graduação | 20 | 11,12 | 34,48 |
| Renda familiar mensal (salários mínimos) | ≤ 1 | - | 5,56 | 3,45 |
| | 1 a 3 | 46,67 | 22,22 | 27,59 |
| | 3 a 5 | 33,33 | 27,78 | 34,48 |
| | 5 a 15 | 16,67 | 22,22 | 27,59 |
| | > 15 | 3,33 | 22,22 | 6,89 |

Tabela 24 - Resultados do questionário de fatores atitudinais e cognitivos com relação a alimentos funcionais (n = 77).

| Declarações | Médias | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Grupo 1 (n = 30) | Grupo 2 (n = 18) | Grupo 3 (n = 29) |
| Aceitação de alimentos funcionais | | | |
| 1. Alimentos funcionais são aceitáveis para mim se tiverem bom sabor. | 3,73 ^a | 4,55 ^a | 4,06 ^a |
| 2. Alimentos funcionais são aceitáveis, mesmo que o sabor seja pior que a alternativa convencional. | 2,63 ^a | 2,66 ^a | 2,37 ^a |
| Conhecimento | | | |
| 3. Eu conheço alimentos com impactos benéficos específicos sobre a saúde | 4,36 ^a | 4,33 ^a | 4,41 ^a |
| 4. Eu conheço alimentos enriquecidos. | 4,23 ^a | 4,0 ^a | 4,10 ^a |
| 5. Como você julga seu conhecimento sobre alimentos funcionais? ^c | 2,13 ^a | 2,11 ^a | 2,03 ^a |
| Percepção do papel dos alimentos para a saúde | | | |
| 6. Alimentos desempenham um papel importante na minha saúde. | 4,9 ^a | 4,16 ^b | 4,51 ^{ab} |
| 7. Eu sinto que tenho controle sobre a minha saúde. | 3,13 ^a | 2,94 ^a | 3,37 ^a |
| 8. Eu sinto que minha alimentação é mais saudável agora do que há cinco anos. | 3,83 ^a | 3,33 ^a | 4,03 ^a |
| Crença dos benefícios à saúde | | | |
| 9. Alimentos funcionais têm um impacto benéfico em minha saúde. | 4,06 ^a | 4,11 ^a | 4,0 ^a |
| 10. Eu percebo os alimentos funcionais como parte de um modo de vida natural. | 3,66 ^a | 3,55 ^a | 3,79 ^a |
| 11. Alimentos funcionais me permitem ter o controle da minha saúde. | 3,5 ^a | 3,05 ^a | 3,03 ^a |
| 12. O consumo de alimentos funcionais é uma maneira conveniente de obter a ingestão diária recomendada de certos componentes, a qual eu nunca conseguiria com minha dieta convencional. | 3,56 ^a | 4,22 ^a | 3,79 ^a |
| Percepção de preço | | | |
| 13. Em minha opinião, alimentos funcionais são muito caros, considerando os seus benefícios alegados para a saúde. | 2,76 ^a | 3,66 ^a | 3,03 ^a |

^{ab}Valores com diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0.05$) entre os grupos de acordo com o teste de Tukey.

^cEscala com valores de 1 (baixo) a 3 (alto).

O grupo 1, representado por 38,96% de consumidores, foi enormemente influenciado pela ilustração, com maior importância relativa (73,80%) dentre os atributos avaliados. Para este grupo a presença no rótulo das imagens da amêndoa juntamente com a imagem da fruta, ou somente a imagem da fruta, tiveram um impacto negativo. A imagem somente da amêndoa

da castanha de caju influenciou positivamente a atitude de compra deste grupo. As informações nutricionais, seguidas pela informação sobre prebiótico, tiveram importâncias relativas próximas, respectivamente, 14,54% e 11,56%. A presença das informações nutricionais e da informação prebiótico mais a alegação funcional afetaram positivamente a atitude de compra deste grupo de consumidores.

A intenção de compra do grupo 2 (23,37% dos consumidores) foi influenciada de forma diferente dos demais grupos. A ilustração, assim como no grupo 1, também exerceu forte influência sobre este grupo (importância relativa de 76,96%), no entanto a presença somente da imagem fruta teve maior impacto positivo do que a ilustração da amêndoa da castanha de caju. O segundo atributo mais importante foi a informação nutricional, com a presença destas informações exercendo um impacto negativo neste grupo, resultado este diferente do obtido nos demais grupos. A presença do termo “prebiótico” pouco influenciou este grupo, no entanto, exerceu um impacto positivo na atitude de compra da bebida.

No grupo 3, representado por 37,66% dos consumidores, houve uma maior igualdade entre as importâncias relativas de cada atributo, com a ilustração sendo ligeiramente mais importante que os demais. Para este grupo, a presença das informações nutricionais e do termo prebiótico mais a sua alegação funcional e a ilustração somente da amêndoa da castanha de caju tiveram um impacto positivo na intenção de compra. Cabe ressaltar, que para este grupo tanto a presença do termo “prebiótico” mais a alegação funcional como a sua ausência influenciaram positivamente os consumidores, no entanto, na ausência, a atitude de compra é menor.

A ilustração foi o atributo que mais influenciou a atitude de compra dos consumidores, com a maioria deles preferindo a imagem apenas das amêndoas da castanha de caju no rótulo. Apesar de, na época de realização deste estudo, não haver no mercado brasileiro bebidas à base do extrato da amêndoa da castanha de caju, o fato dos consumidores terem sido positivamente influenciados pela presença da imagem desta matéria-prima no rótulo indica que, mesmo este produto sendo feito a partir de um ingrediente não usual em bebidas, os consumidores não o rejeitaram. A importância da ilustração também foi observada em outros estudos. Carneiro e colaboradores (2012) também verificaram a ilustração como sendo um fator relevante no processo de decisão de compra de cachaças. Caleguer, Minim e Benassi (2007) observaram que a presença da fruta e do copo com a bebida foi considerada importante na avaliação de rótulos de preparado sólido para refresco de laranja.

A baixa importância relativa dada às informações nutricionais pela maior parte dos consumidores pode ser devido ao fato destes já saberem que, por ser um produto de origem vegetal, este é naturalmente isento de lactose e colesterol. Apesar disto, a presença de tais

informações teve um impacto positivo na intenção de compra da maioria dos consumidores. Carneiro e colaboradores (2005) também obtiveram resultado semelhante ao avaliarem o efeito da informação “sem colesterol” e “rico em vitamina E” na intenção de compra de óleo de soja, no entanto, a sua presença exerceu um impacto positivo na atitude de compra. Apesar disso, alguns estudos têm demonstrado a importância de informações nutricionais na aceitação de alimentos (GRUNERT, WILLS, 2007; LEATHWOOD *et al.*, 2007; VAN TRIJP; VAN DER LANS, 2007; VERBEKE; SCHOLDERER; LÄHTEENMÄKI, 2009). Possivelmente, a informação “sem lactose” teria maior importância em consumidores que tivessem algum problema de saúde relacionado à ingestão de lactose, o que não foi pesquisado neste estudo, visto que o produto é destinado ao consumo da população em geral.

Apesar de ter sido considerada um fator de baixa importância para a maioria dos consumidores (grupos 1 e 2), a presença do termo prebiótico e sua alegação funcional exerceu um impacto positivo nos consumidores. A pouca influência desta informação pode estar relacionada, dentre outros fatores, ao fato de, atualmente, no Brasil praticamente não haver divulgação sobre o conceito de alimento prebiótico e, muito menos, alimentos comercialmente disponíveis com esta informação, o que pôde ser observado com a realização dos grupos de foco. Outro fator relevante a ser considerado, é a importância da relação entre o alimento carreador do ingrediente funcional e a alegação à saúde atribuída a este, sendo o efeito desta relação ainda bastante controverso. Enquanto alguns estudos apontam para o fato de alegações funcionais exercerem pouca ou nenhuma influência sobre aceitação de alimentos considerados naturalmente saudáveis (BECH-LARSEN; GRUNERT, 2003; LYLY *et al.*, 2007; NIVA, 2007; SABBE *et al.*, 2009), outros relatam que este tipo de alimento tende a ser mais beneficiado por estas informações (ARES; GÁMBARO, 2007; GRUNERT; WILLS; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, 2010; SIEGRIST *et al.*, 2008). Neste sentido, ainda há a influência do tipo de alegação funcional relacionada ao tipo de alimento (SINGER *et al.*, 2006). Quanto menos natural for a combinação entre a alegação nutricional ou funcional e o alimento, por exemplo, suco de laranja enriquecido com cálcio, menor será o efeito destas na aceitação se comparado a um enriquecimento mais natural (VERBEKE, SCHOLDERER, LÄHTEENMÄKI, 2009). Soma-se ainda o fato de que o efeito da alegação funcional atribuída ao alimento também pode variar de acordo com a importância pessoal que esta tem para o consumidor (DEAN *et al.*, 2012). Apesar dos fatores levantados, o resultado obtido demonstra o potencial de utilização deste tipo de informação como forma de influenciar a atitude de compra dos consumidores com mesmo perfil deste estudo (mulheres adultas de alto nível de escolaridade). O impacto positivo de alegações funcionais na aceitação de alimentos também foi demonstrada em outros estudos

(SIEGRIST; STAMPFLI; KASTENKOLZ, 2008; SIRÓ *et al.*, 2008; HAILU *et al.*, 2009; LAMPILA *et al.*, 2009; SABBE *et al.*, 2009; VERBEKE, SCHOLDERER, LÄHTEENMÄKI, 2009; DEAN *et al.*, 2012).

4.2.3 Avaliação da expectativa com relação aos rótulos desenvolvidos

A maioria dos consumidores que participaram deste estudo era do sexo feminino (64,70%), com faixa etária entre 18 e 25 anos (81,63%), estudantes de graduação (80,49%), com renda familiar entre 3 e 5 salários mínimos (40,21%) (Tabela 25).

Os rótulos e as informações contidas neles criaram uma expectativa bastante positiva nos consumidores com relação aos atributos de qualidade, impressão global e atitude de compra (fase expectativa) (Tabela 26). No entanto, alguns rótulos se destacaram e alcançaram melhor desempenho, diferindo dos demais, com relação ao atributo qualidade, atratividade, nutritivo, saudável, impressão global e atitude de compra. Em geral, os rótulos 2 e 3 obtiveram maiores médias em todas as características avaliadas.

Tabela 25 – Perfil sócio-demográfico dos consumidores que realizaram a análise de expectativa com relação aos rótulos desenvolvidos (n = 102).

| Características sócio-demográficas | % de consumidores |
|---|--------------------------|
| Sexo | |
| Feminino | 64,70% |
| Masculino | 35,30% |
| Idade (anos) | |
| 18 – 25 | 81,63% |
| 26 – 35 | 14,29% |
| 36 – 45 | 3,06% |
| 46 – 55 | 0,0% |
| 56 – 60 | 1,02% |
| Escolaridade | |
| Superior incompleto | 80,49% |
| Superior completo | 13,41% |
| Pós-Graduação | 6,10% |
| Renda familiar mensal | |
| Até 1 salário mínimo | 11,34% |
| 1 a 3 salários mínimos | 27,83% |
| 3 a 5 salários mínimos | 40,21% |
| 5 a 15 salários mínimos | 19,59% |
| > 15 salários mínimos | 1,03% |

Após degustarem a bebida associada a cada um dos rótulos (fase informada), os consumidores mantiveram a avaliação positiva com relação aos atributos de qualidade,

impressão global e atitude de compra para todos os rótulos analisados (Tabela 26). Cabe destacar, que apesar dos consumidores terem degustado a mesma bebida para associação com os diferentes rótulos, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para os atributos nutritivo e saudável, com a bebida associada ao rótulo 2 sendo percebida como mais saudável e nutritiva. É importante ressaltar, que a bebida alcançou aceitação sensorial satisfatória, alcançando médias em torno de 6,0 (“gostei ligeiramente”) com relação à impressão global, além de atitude de compra positiva (média 6,0 = “provavelmente compraria”).

Tabela 26 – Resultados da avaliação dos rótulos nas fases de expectativa e informada (n = 102).

| | Rótulo 1 | | Rótulo 2 | | Rótulo 3 | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | E | I | E | I | E | I |
| Qualidade Especial | 1,6 ^b ± 1,2 | 1,7 ^a ± 1,3 | 1,7 ^{ab} ± 1,2 | 1,8 ^a ± 1,2 | 1,9 ^a ± 1,2 | 1,8 ^a ± 1,3 |
| Sabor | 1,2 ^a ± 1,4 | 1,3 ^a ± 1,4 | 1,3 ^a ± 1,2 | 1,5 ^a ± 1,4 | 1,4 ^a ± 1,3 | 1,4 ^a ± 1,4 |
| Atrativo | 0,9 ^a ± 1,3 | 1,3 ^a ± 1,7 | 1,0 ^a ± 1,3 | 1,2 ^a ± 1,7 | 1,0 ^a ± 1,2 | 1,2 ^a ± 1,7 |
| Nutritivo | 1,1 ^b ± 1,4 | 1,2 ^a ± 1,5 | 1,3 ^a ± 1,4 | 1,3 ^a ± 1,6 | 1,4 ^a ± 1,4 | 1,4 ^a ± 1,5 |
| Seguro | 2,0 ^b ± 1,0 | 2,1 ^b ± 1,0 | 2,3 ^a ± 0,8 | 2,4 ^a ± 0,8 | 2,3 ^a ± 0,8 | 2,1 ^b ± 1,0 |
| Saudável | 1,8 ^a ± 1,1 | 2,0 ^a ± 1,0 | 1,9 ^a ± 1,1 | 2,0 ^a ± 1,0 | 1,9 ^a ± 1,0 | 2,0 ^a ± 1,0 |
| Impressão global | 2,3 ^b ± 0,9 | 2,3 ^c ± 0,9 | 2,4 ^a ± 0,9 | 2,4 ^{ab} ± 0,9 | 2,5 ^a ± 0,8 | 2,4 ^{bc} ± 0,9 |
| Atitude de compra | 6,4 ^b ± 1,5 | 6,4 ^a ± 2,1 | 6,8 ^{ab} ± 1,4 | 6,5 ^a ± 2,1 | 6,8 ^a ± 1,4 | 6,5 ^a ± 2,1 |
| | 5,9 ^b ± 1,7 | 6,0 ^a ± 2,4 | 6,3 ^a ± 1,7 | 6,1 ^a ± 2,1 | 6,3 ^a ± 1,7 | 6,2 ^a ± 2,2 |

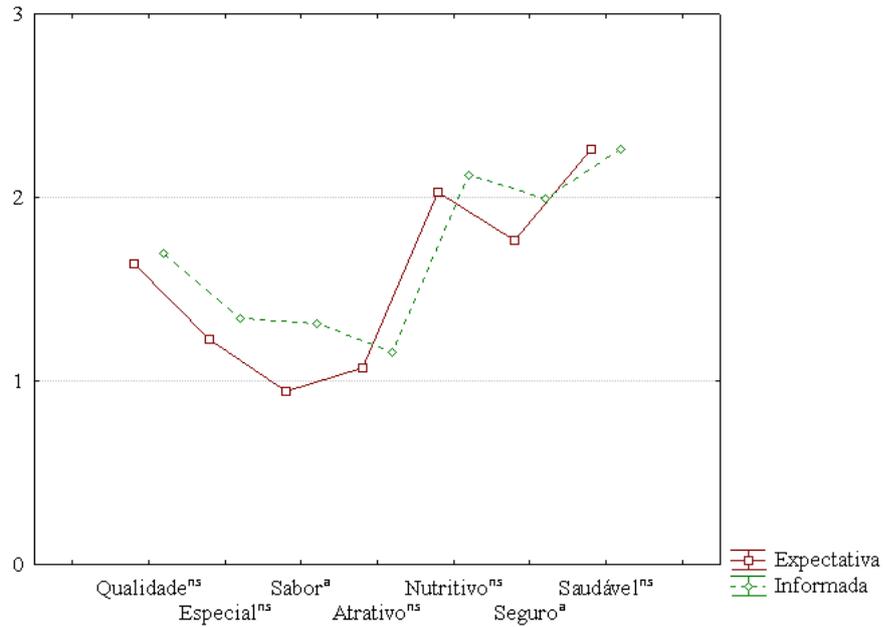
Rótulo 1: 0% lactose + 0% colesterol; Rótulo 2: 0% lactose + 0% colesterol + fonte de fibras; Rótulo 3: 0% lactose + 0% colesterol + antioxidantes.

E = Expectativa; I = Informada

^{ab}Letras diferentes significam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os rótulos para o mesmo atributo e fase de avaliação.

O teste t realizado entre o par de médias das duas fases de avaliação (expectativa e informada) mostrou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) com relação aos atributos qualidade, especial, atrativo, nutritivo, saudável (Figuras 19, 20 e 21) e a atitude de compra (Figura 22), em todos os rótulos analisados, o que demonstra a confirmação da expectativa criada. Apenas o rótulo 1 apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) no que diz respeito aos atributos sabor e segurança, sendo percebida como mais saborosa e segura após a bebida ser degustada (fase informada). Na avaliação da impressão global apenas os rótulos 2 e 3 (Figura 23) diferiram significativamente entre as fases de avaliação ($p < 0,05$), com a bebida sendo menos aceita após degustada juntamente com o respectivo rótulo (fase informada). Estes dois últimos resultados demonstram que houve uma desconfirmação negativa da expectativa criada com relação a estes atributos.

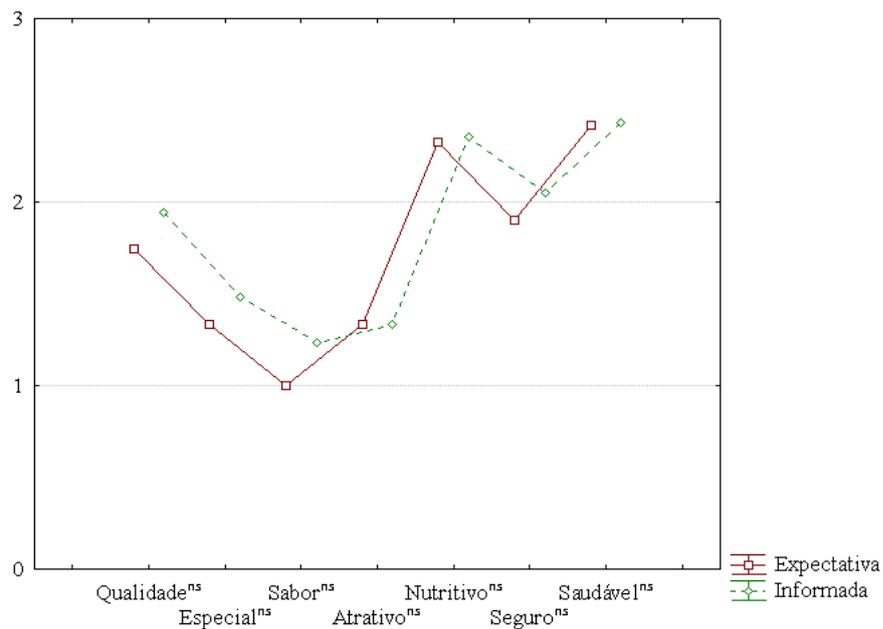
Figura 19. Resultados do rótulo 1 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada).



^aSignificativo pelo teste t de Student ($p < 0,05$) para o mesmo atributo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

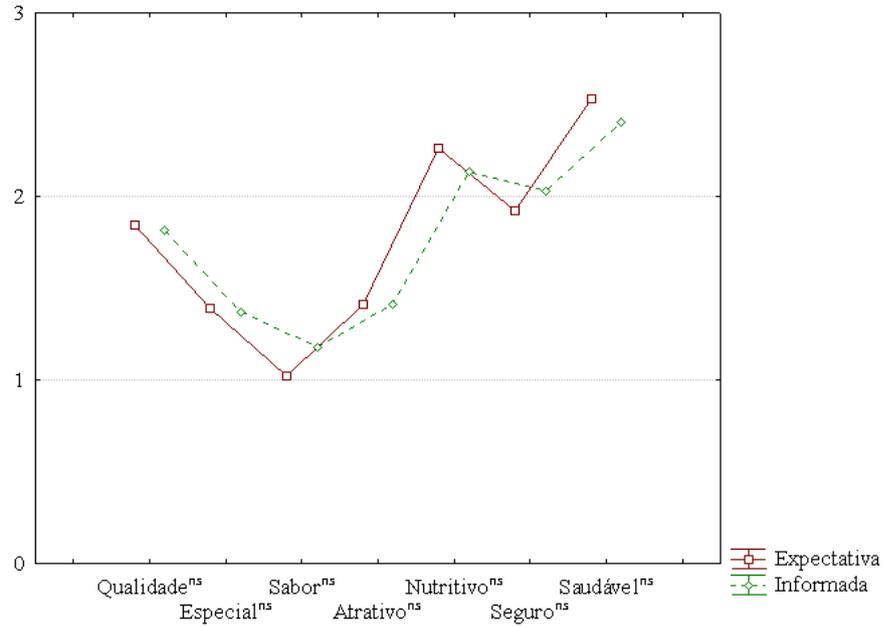
^{ns}Não significativo pelo teste t de Student ($p > 0,05$) para o mesmo atributo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

Figura 20. Resultados do rótulo 2 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada).



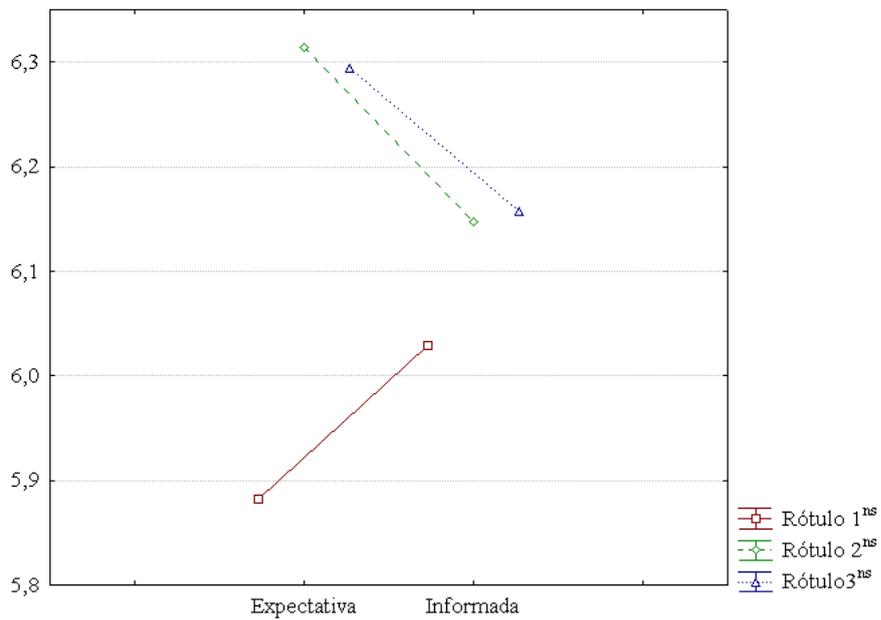
^{ns}Não significativo pelo teste t de Student ($p > 0,05$) para o mesmo atributo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

Figura 21. Resultados do rótulo 3 com relação aos atributos de qualidade nas duas fases de avaliação (expectativa e informada).



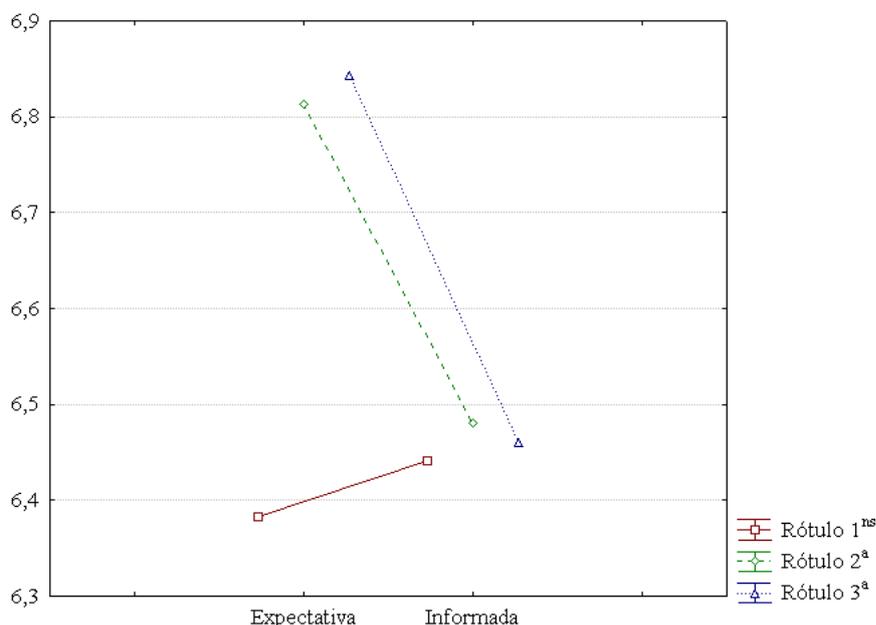
^{ns}Não significativo pelo teste t de Student ($p > 0,05$) para o mesmo atributo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

Figura 22. Resultados dos três rótulos avaliados com relação à atitude de compra em cada fase de avaliação (expectativa e informada).



^{ns}Não significativo pelo teste t de Student ($p > 0,05$) para cada rótulo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

Figura 23. Resultados dos três rótulos avaliados com relação à impressão global em cada fase de avaliação (expectativa e informada).



^aSignificativo pelo teste t de Student ($p < 0,05$) para cada rótulo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

^{ns}Não significativo pelo teste t de Student ($p > 0,05$) para cada rótulo entre as fases de avaliação (expectativa e informada).

Os resultados obtidos indicam que o rótulo e as informações a este vinculadas foram eficientes em criar expectativas positivas nos consumidores com relação à bebida no que diz respeito a sua aceitação, intenção de compra e aos atributos de qualidade. Uma alta expectativa tende a levar para uma aceitação do produto, enquanto que o inverso, possivelmente, causará a sua rejeição (CARDELLO, 1994). Neste sentido, em consonância com os dados alcançados, diversos estudos vêm demonstrando a influência das informações presentes no rótulo e de diferentes alegações nutricionais em criar expectativas positivas com relação aceitação e intenção de compra de diversos produtos alimentícios (CARRILLO *et al.*, 2012; TARACÓN *et al.*, 2014; VERBEKE; SCHOLDERER; LÄHTEENMÄKI, 2009; HAILU *et al.*, 2009; LAMPILA *et al.*, 2009; SIEGRIST *et al.*, 2008). No entanto, cabe destacar que o alimento só será aceito se as características sensoriais do produto obtiverem a aceitação do consumidor (DELIZA; MACFIE, 1996). Conforme os resultados obtidos, observou-se que as expectativas criadas com relação aos rótulos e suas informações foram confirmadas ou desconfirmadas positivamente pelos consumidores ao degustarem o produto, em ambos os casos a bebida obteve aceitação satisfatória. Para que haja satisfação do consumidor e uma maior probabilidade de recompra do produto a expectativa criada deve ser confirmada ou desconfirmada positivamente, do contrário o mesmo, possivelmente, será rejeitado (BROWN *et al.*, 2008). Desta forma, é

possível afirmar que, possivelmente, em um processo de compra deste produto o mesmo seria aceito.

O rótulo que continha a informação “0% lactose e 0% colesterol”, apesar de ter alcançado em algumas características médias inferiores aos demais rótulos, também gerou uma expectativa muito positiva nos consumidores. É importante destacar que, seguindo as regras de rotulagem da legislação brasileira (ANVISA, 2002), foi informado no rótulo que a bebida era isenta naturalmente destas substâncias, o que leva a crer que os demais atributos apresentados neste rótulo também foram importantes para a avaliação dos consumidores. Já para os rótulos com as informações “0% lactose, 0% colesterol e fonte de fibras” e “0% lactose, 0% colesterol e antioxidantes”, por terem alcançado maiores médias, é possível afirmar que estas informações foram mais importantes na avaliação dos consumidores.

As alegações nutricionais normalmente prometem benefício a todos, visando, assim, os consumidores em geral, em vez de grupos específicos de indivíduos. No entanto, a importância que cada alegação terá, e o impacto que ela exercerá na avaliação do produto, irá depender da relevância pessoal que esta tem para cada consumidor (DEAN *et al.*, 2012). Apesar das informações “fonte de fibras” e “antioxidantes” estarem relacionadas a benefícios à saúde bastante distintos, ambas tiveram a mesma importância para os consumidores, influenciando positivamente em igual grau. Apesar de não ter sido informado a relação entre o(s) tipo(s) de componente(s) e o benefício à saúde que eles propiciam, conforme relatado por Urala e colaboradores (2003), em alguns casos já foi estabelecido uma ligação entre o componente ativo e o benefício à saúde na mente dos consumidores, fazendo com que a informação deste componente no rótulo exerça um efeito tão forte quanto apresentar o benefício. Desta forma, observou-se que as três alegações nutricionais avaliadas poderiam ser utilizadas no rótulo deste produto. No entanto, as informações 2 e 3, possivelmente, influenciariam mais positivamente a percepção dos consumidores quanto as características de qualidade, impressão global e atitude de compra da bebida, considerando-se o perfil sócio-demográfico estudado.

4.3 Efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas a bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja

4.3.1 Perfil dos consumidores

O perfil sócio-demográfico dos consumidores (Tabela 27) que realizaram a análise foi composto por indivíduos predominantemente do sexo feminino (75%), com idade entre 18 e 25 anos (69,79%) e estudantes de graduação (71,87%).

Tabela 27 - Perfil sócio-demográfico dos consumidores que avaliaram o efeito das informações nutricionais e alegações à saúde relacionadas a bebidas à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e de soja (n = 96).

| Características sócio-demográficas | % de consumidores |
|---|--------------------------|
| Sexo | |
| Feminino | 75,0 |
| Masculino | 25,0 |
| Idade (anos) | |
| 18 – 25 | 69,79 |
| 26 – 35 | 27,08 |
| 36 – 45 | 3,13 |
| Escolaridade | |
| Superior incompleto | 71,88 |
| Superior completo | 7,29 |
| Pós-Graduação | 20,83 |

Quanto à familiaridade com relação às matérias-primas bases das bebidas avaliadas (extratos hidrossolúveis vegetais) (Tabela 28) a maior parte dos consumidores (66,66%) alegou conhecer e já ter experimentado bebidas à base de “leite de soja”, enquanto que para as bebidas à base de “leite de castanha” a grande maioria nunca tinha ouvido falar (44,79%) ou já “tinha ouvido falar, mas nunca experimentou” (31,25%).

Tabela 28 - Familiaridade e/ou experiência de consumo dos consumidores com relação a bebidas à base de “leite de soja” e “leite da castanha de caju” e adicionadas de suco de frutas. (n = 96).

| | “Leite de soja” | “Leite de castanha de caju” |
|---|------------------------|------------------------------------|
| Conheço e já experimentei | 66,67% | 23,96% |
| Conheço (já ouvi falar), mas nunca experimentei | 31,25% | 31,25% |
| Não conheço (nunca ouvi falar) | 2,08% | 44,79% |

4.3.2 Efeito do tipo de bebida e da informação na avaliação

Com relação à aceitação do sabor e impressão global (Tabela 29), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras nas duas fases de avaliação (com e sem informação). Tanto na fase sem informação quanto na informada, a bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja obteve melhor desempenho. No entanto, ambas as bebidas obtiveram médias correspondentes ao intervalo de aceitação positiva da escala (escores 6 ao 9), variando entre 6

(“gostei ligeiramente”) e 7 (“gostei moderadamente”). As informações fornecidas não influenciaram os consumidores no sentido de modificarem a aceitação do sabor e impressão global das duas bebidas.

Tabela 29 - Médias e desvio padrão dos resultados de aceitação e percepção dos consumidores com relação às bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja e extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju sabor abacaxi com e sem informação.

| Atributo | Bebida à base de castanha | | Bebida à base de soja | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Sem informação | Com informação | Sem informação | Com informação |
| Sabor | 5,67 ^{Ab} ± 2,45 | 6,05 ^{Ab} ± 2,45 | 7,25 ^{Aa} ± 1,86 | 7,58 ^{Aa} ± 1,47 |
| Impressão global | 6,06 ^{Ab} ± 2,13 | 6,34 ^{Ab} ± 2,35 | 7,43 ^{Aa} ± 1,50 | 7,61 ^{Aa} ± 1,37 |
| Percepção de saudável | 7,07 ^{Ba} ± 1,37 | 8,04 ^{Aa} ± 0,78 | 6,96 ^{Ba} ± 1,12 | 7,74 ^{Aa} ± 0,83 |
| Valor nutritivo | 7,37 ^{Ba} ± 1,32 | 8,09 ^{Aa} ± 0,76 | 7,05 ^{Bb} ± 1,17 | 7,88 ^{Ab} ± 0,91 |

^{A,B}Letras diferentes significam diferença significativa entre as fases de informação para cada bebida.

^{a,b}Letras diferentes significam diferença significativa entre as bebidas na mesma fase de avaliação (com e sem informação).

Com base nos resultados obtidos, observa-se que a bebida à base de soja obteve melhor desempenho considerando-se a aceitação do sabor e a impressão global. No entanto, é importante destacar que a bebida à base de castanha de caju não foi rejeitada pelos consumidores, atingindo média hedônica equivalente à aceitação deste produto (do score 6 ao 9). Cabe ressaltar ainda, que, aproximadamente, 76% dos consumidores nunca haviam experimentado nenhum tipo de bebida à base de “leite de castanha de caju” adicionada de suco de frutas, o que pode ter colaborado para a mais baixa aceitação devido à falta de familiaridade do sabor desta matéria-prima em bebidas.

Quanto à percepção de alimento saudável não houve diferença entre o tipo de bebida em ambas as fases de avaliação (com e sem informação) (Tabela 29). As médias obtidas por ambas variaram entre 7,0 (“moderadamente saudável”) e 8,0 (“muito saudável”), o que significa que os consumidores tiveram uma percepção positiva quanto à saudabilidade das mesmas. A fase de avaliação (com e sem informação) modificou a percepção dos consumidores com relação às duas bebidas. Após serem fornecidas as informações os participantes perceberam as bebidas como sendo ainda mais saudáveis.

Com relação à percepção do valor nutritivo (Tabela 29) tanto o tipo de bebida quanto a fase de avaliação apresentaram diferença significativa. Após receberem informações sobre as amostras, os consumidores as perceberam como sendo mais nutritivas. Tanto na fase “com” quanto na fase “sem informação” a bebida à base de amêndoa da castanha de caju foi percebida

como mais nutritiva do que a bebida de soja. Em ambas as bebidas as médias variaram entre 7,0 (“moderadamente nutritivo”) e 8,0 (“muito nutritivo”).

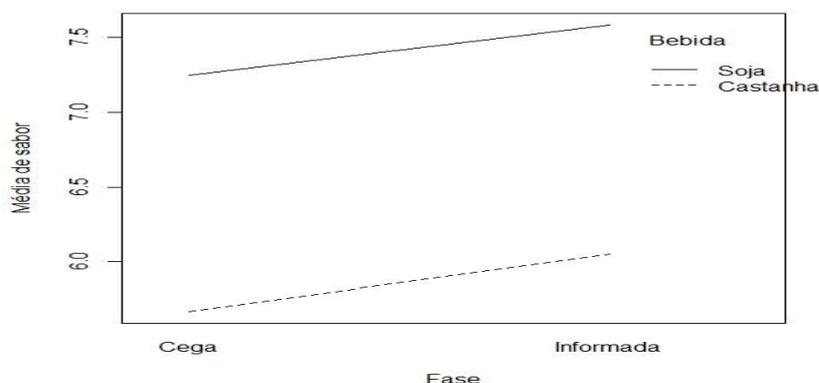
A análise pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas (Tabela 30) mostra que para aceitação do sabor e impressão global apenas o tipo de bebida influenciou os consumidores. Este efeito pode ser observado por meio das Figuras 24 e 25, onde é possível notar que a bebida à base de soja obteve maior aceitação destas características sensoriais em ambas as avaliações (com ou sem informação). O efeito da “informação” e a interação “informação x bebida” não foram significativos para a aceitação destes atributos. A percepção de alimento saudável, por sua vez, foi afetada apenas pela informação, o que significa que apenas há modificação quanto à saudabilidade quando a informação com relação às duas bebidas é fornecida. Quanto à percepção do valor nutritivo, está sofreu influência tanto do tipo de bebida, quanto da presença ou não de informação. Tanto “com” quanto “sem informação”, a bebida à base de castanha de caju foi percebida como sendo mais nutritiva do que a bebida à base de soja (Figura 26). As informações fornecidas modificaram a percepção dos consumidores, os quais perceberam ambas as amostras como sendo mais saudáveis e nutritivas (Figuras 27 e 28).

Tabela 30 - Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida e da informação pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas.

| Efeito | Sabor | Impressão global | Percepção de saudável | Valor nutritivo |
|----------------------------|----------|------------------|-----------------------|-----------------|
| | p-valor | p-valor | p-valor | p-valor |
| Informação | 0,25 | 0,316 | <0,001* | <0,001* |
| Bebida | <0,0001* | <0,001* | 0,485 | 0,03* |
| Informação x Bebida | 0,67 | 0,656 | 0,50 | 0,899 |

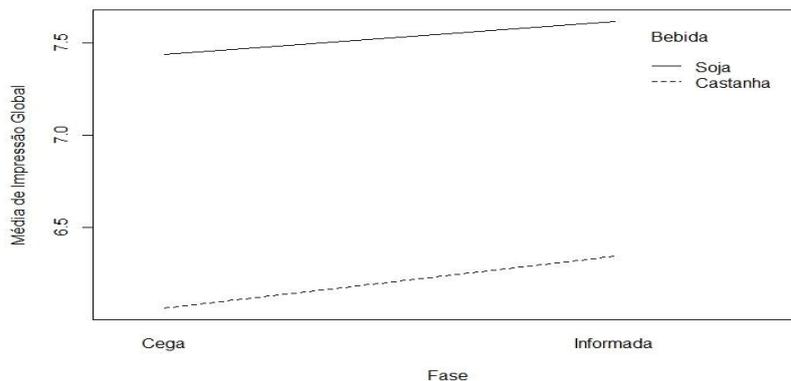
*Valores significativos ($p < 0,05$)

Figura 24 – Influência do tipo de bebida na aceitação do sabor.



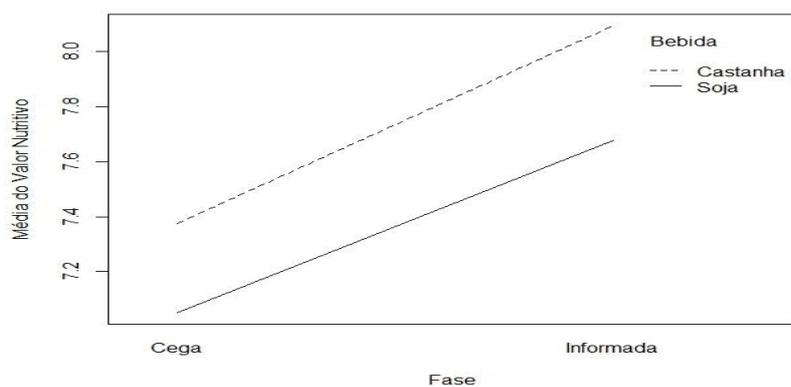
Fonte: Elaboração do autor

Figura 25 – Influência do tipo de bebida na aceitação da impressão global.



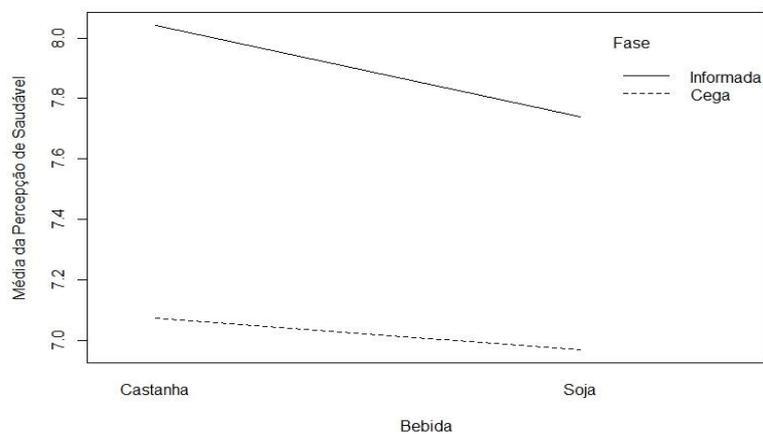
Fonte: Elaboração do autor

Figura 26 – Influência do tipo de bebida na percepção do valor nutritivo.



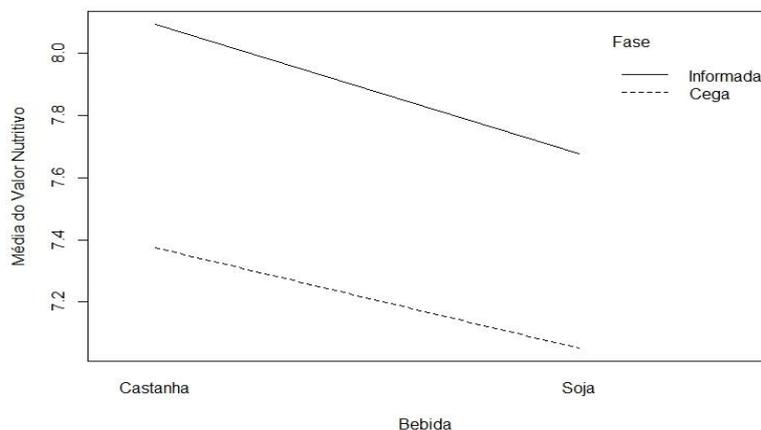
Fonte: Elaboração do autor

Figura 27 – Influência da informação na percepção de alimento saudável.



Fonte: Elaboração do autor

Figura 28 – Influência da informação na percepção do valor nutritivo.



Fonte: Elaboração do autor

Foi observado que as informações fornecidas quanto às características nutricionais e alegações funcionais atribuídas as bebidas influenciaram os consumidores no sentido de aumentarem a sua percepção quanto à saudabilidade e o valor nutritivo de ambas as bebidas. Estes resultados corroboram o observado em diversos estudos, que informações nutricionais e alegações funcionais podem influenciar positivamente a percepção dos consumidores quanto a questões nutricionais e de saúde relacionadas aos alimentos (LYLY *et al.*, 2007; LÄHTEENMÄKI, 2013; WANKI MOON; BALASUBRAMANIAN; RIMAL, 2011; SABA *et al.*, 2010; VAN TRIJP; VAN DER LANS, 2007). Neste sentido, as informações relacionadas à bebida a base de castanha de caju influenciaram mais positivamente os participantes na modificação da percepção destas características. Talvez este resultado tenha sido obtido devido à associação “gosto ruim, alimento mais saudável” (SABBE *et al.*, 2009), visto que esta bebida foi a que obteve menor média de aceitação quanto ao sabor e impressão global. Outra hipótese a ser levantada é a de que as informações relacionadas à bebida de castanha de caju tenham maior importância para estes consumidores. Visto que a relevância pessoal que as alegações funcionais têm para cada indivíduo é um fator importante na aceitação do alimento funcional (LÄHTEENMÄKI, 2013).

4.3.3 Efeito da neofobia alimentar e do interesse em alimentação saudável na avaliação

Por meio dos resultados da escala que mede o interesse em alimentação saudável (Tabela 31) os indivíduos foram separados em dois grupos, os que demonstraram alto ($n = 53$) e baixo ($n = 43$) interesse em alimentação saudável. Com relação à escala que mede a neofobia

alimentar (Tabela 32) foi possível agrupar os participantes em dois grupos, neofílicos (n = 53) e neofóbicos (n = 43). A consistência interna calculada para as escala de interesse em alimentação saudável e neofobia alimentar através do índice α de Cronbach foi de, respectivamente, 0,80 e 0,82, o que demonstra que os dados obtidos são confiáveis e que há uma boa correlação entre as respostas.

As Tabelas 33 e 34 mostram as estimativas para os modelos considerando-se diferenças entre os participantes com relação à neofobia alimentar e o interesse em alimentação saudável, tipo de bebida, informação e as interações. Para ambos os modelos pode-se observar que não houve efeito significativo da neofobia alimentar e do interesse em alimentação saudável e suas interações na aceitação do sabor e impressão global, bem como na percepção de alimento saudável e valor nutritivo.

Tabela 31 – Resultados do questionário que mede o interesse em alimentação saudável (n = 96).

| Declarações | Média ± DP |
|--|-------------------|
| Eu sou muito preocupado sobre o quão saudável os alimentos são. | 4,33 ± 0,83 |
| Eu sempre sigo uma dieta saudável e balanceada. | 3,02 ± 1,18 |
| É importante para mim que minha dieta seja pobre em gordura. | 3,38 ± 1,23 |
| É importante para mim que minha alimentação diária contenha muitas vitaminas e minerais. | 4,10 ± 1,10 |
| Eu como o que eu gosto e não me preocupo com o quão saudável o alimento é. | 3,39 ± 1,32 |
| O quão saudável é o alimento tem pouco impacto nas minhas escolhas. | 3,76 ± 1,28 |
| O quão saudáveis os petiscos são, não faz nenhuma diferença para mim. | 3,77 ± 1,23 |
| Eu não evito nenhum alimento, mesmo aqueles que podem elevar meu colesterol. | 3,50 ± 1,47 |
| Cronbach α | 0,80 |
| Mediana | 3,75 |

DP: Desvio padrão

Tabela 32 - Resultados do questionário que mede a neofobia alimentar (n = 96).

| Declarações | Média ± DP |
|--|-------------------|
| Experimento constantemente novos e diferentes alimentos. | 2,08 ± 1,22 |
| Não confio em alimentos novos. | 2,05 ± 1,03 |
| Se não conheço os ingredientes de uma comida, não a experimento. | 2,28 ± 1,22 |
| Gosto de comida de diferentes países. | 2,43 ± 1,25 |
| A comida étnica parece esquisita demais para provar. | 2,32 ± 1,09 |
| Em jantares comemorativos, experimento comidas novas. | 1,95 ± 1,18 |
| Receio comer coisas que nunca experimentei. | 2,41 ± 1,32 |
| Sou seletivo relativamente à comida que como. | 3,36 ± 1,17 |
| Sou capaz de comer praticamente tudo. | 2,86 ± 1,41 |
| Gosto de experimentar novos restaurantes étnicos. | 2,65 ± 1,32 |
| Cronbach α | 0,82 |
| Mediana | 2,4 |

DP: Desvio padrão

Tabela 33 - Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida, da informação e da neofobia pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas.

| Efeito | Sabor | Impressão global | Percepção de saudável | Valor nutritivo |
|---------------------------------------|---------|------------------|-----------------------|-----------------|
| | p-valor | p-valor | p-valor | p-valor |
| Informação | 0,518 | 0,475 | <0,001* | <0,001* |
| Bebida | 0,002* | 0,001* | 0,34 | 0,016* |
| Neofobia | 0,510 | 0,532 | 0,624 | 0,561 |
| Informação x Bebida | 0,983 | 0,832 | 0,641 | 0,611 |
| Neofobia x Bebida | 0,907 | 0,901 | 0,517 | 0,227 |
| Informação x Neofobia | 0,798 | 0,982 | 0,865 | 0,838 |
| Bebida x Informação x Neofobia | 0,683 | 0,867 | 0,968 | 0,384 |

*Valores significativos ($p < 0,05$)

Tabela 34 - Análise dos resultados do efeito do tipo de bebida, da informação e do interesse em alimentação saudável pelo modelo linear misto generalizado para medidas repetidas.

| Efeito | Sabor | Impressão global | Percepção de saudável | Valor nutritivo |
|----------------------------------|---------|------------------|-----------------------|-----------------|
| | p-valor | p-valor | p-valor | p-valor |
| Informação | 0,162 | 0,332 | <0,001* | <0,001* |
| Bebida | <0,001* | <0,001* | 0,884 | 0,079 |
| IAS | 0,94 | 0,884 | 0,755 | 0,441 |
| Informação x Bebida | 0,483 | 0,562 | 0,394 | 0,850 |
| IAS x Bebida | 0,184 | 0,5468 | 0,566 | 0,849 |
| Informação x IAS | 0,611 | 0,611 | 0,675 | 0,478 |
| Bebida x Informação x IAS | 0,371 | 0,601 | 0,596 | 0,892 |

*Valores significativos ($p < 0,05$); IAS: interesse em alimentação saudável

Pesquisas têm mostrado que indivíduos neofóbicos, aqueles que tendem a rejeitar novos alimentos, costumam avaliar e terem atitudes negativas e baixas expectativas com relação ao prazer e sabor destes produtos (TUORILA *et al.*, 2001; VILLEGAS, CARBONELL; COSTELL, 2008; HENRIQUES; KING; MEISELMAN, 2009). Além disso, algumas pesquisas têm mostrado que a neofobia tem um impacto negativo sobre a aceitação e intenção de compra de alimentos funcionais (URALA; LANTEENMAKI, 2004; SIEGRIST; STAMPFLI; KASTENHOLZ, 2008). Apesar de terem sido identificados diferentes grupos quanto à neofobia alimentar (neofílicos = 53 e neofóbicos = 43), não foi observado diferença entre os diferentes tipos de consumidores (neofílicos *versus* neofóbicos) com relação à aceitação e percepção das bebidas. O intuito da escala que mede os diferentes graus de neofobia alimentar era avaliar a possível influência deste fator na aceitação da bebida à base de castanha de caju, visto que as bebidas à base de soja adicionadas de suco de frutas já são um produto de sucesso comercial no mercado brasileiro. Apesar de 76% dos consumidores não terem

experimentado bebidas à base de castanha de caju, a falta de influência da neofobia alimentar pode ter ocorrido devido ao fato da matéria-prima, castanha de caju, ser muito familiar aos consumidores que realizaram este estudo. A familiaridade ou a falta dela com relação ao alimento tem um papel fundamental no comportamento do neofóbico (HENRIQUES; KING; MEISELMAN, 2009) e está relacionada com o nível de experiência que um indivíduo teve com qualquer objeto ou estímulo dado (ALDRIDGE; DOVEY; HALFORD, 2009). Esta experiência pode ter ocorrido de diversas formas, incluindo a familiaridade visual (alimentos visualizados anteriormente), familiaridade com o sabor (alimentos experimentados anteriormente) e familiaridade nominal, categorias de objetos com os quais o indivíduo tenha tido algum conhecimento prévio (ALDRIDGE; DOVEY; HALFORD, 2009). Villegas et al. (2008) ao analisarem como a neofobia poderia afetar a aceitação e atitude de compra de bebidas à base de soja sabor baunilha, encontraram que os indivíduos que eram consumidores de leite de soja deram notas de aceitação significativamente maiores do que os não consumiam este produto.

Alguns estudos (VERBEKE, 2005, 2006; VILLEGAS; CARBONELL; COSTELL, 2008; SABBE *et al.*, 2009) demonstraram que os consumidores tendem a avaliar informações nutricionais e alegações funcionais relacionadas a um alimento em direção as suas atitudes e crenças relacionadas à saúde. Isto é, indivíduos com maior interesse em alimentação saudável são aqueles que são mais positivamente influenciados por este tipo de informações. Apesar de terem sido identificados diferentes grupos quanto ao interesse em alimentação saudável (alto = 53; baixo = 43), estes não apresentaram diferença com relação à aceitação e percepção das bebidas. Este resultado, no entanto, é positivo, visto que ambos os grupos têm a mesma aceitação e percepção com relação às bebidas, não havendo uma segmentação de consumidores, aumentando, desta forma, o público destes produtos considerando-se o perfil sócio-demográfico estudado (mulheres adultas com alto nível de instrução).

5 CONCLUSÃO

As bebidas prebióticas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju devem ser adicionadas das seguintes concentrações de suco e açúcar para obtenção de um produto com aceitação sensorial e parâmetros físico-químicos adequados, uva (7% de açúcar e 37% de suco), abacaxi (7% de açúcar e 35% de suco) e manga (8% de açúcar e 40% de suco).

As informações qualitativas mais relevantes no processo de decisão de compra da bebida à base do extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e suco de manga destacadas pelos grupos de foco foram a ilustração, as informações nutricionais (0% de lactose e 0% de colesterol) e o termo “prebiótico” com sua alegação funcional (“Contribui para o equilíbrio da flora intestinal”).

Na avaliação dos rótulos, a ilustração foi o atributo que maior influência exerceu na intenção de compra deste produto, com os consumidores preferindo somente a imagem da amêndoa da castanha de caju no rótulo. As informações nutricionais tiveram um efeito positivo, no entanto foram consideradas de baixa importância. O termo prebiótico e sua alegação funcional foram considerados de baixa importância, no entanto influenciaram positivamente a intenção de compra da maioria dos consumidores.

A utilização de diferentes alegações nutricionais no rótulo mostrou ter um impacto positivo na percepção da bebida quanto às características de qualidade, impressão global e atitude de compra. Os rótulos adicionados das informações “0% lactose, 0% colesterol e fonte de fibras” e “0% lactose, 0% colesterol e antioxidantes” foram os que influenciaram mais positivamente os consumidores em igual grau, podendo ambos serem utilizados na embalagem deste produto.

As informações sobre a composição, características nutricionais e alegações funcionais relacionadas às bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja e amêndoa da castanha de caju não influenciaram a aceitação do sabor e impressão global, mas tiveram um impacto positivo na percepção dos consumidores quanto à saudabilidade e o valor nutritivo de ambas, sendo a bebida à base de amêndoa da castanha de caju percebida como mais nutritiva e mais saudável do que a bebida de soja. As diferentes características dos consumidores quanto ao interesse em alimentação saudável (alto e baixo) e a neofobia alimentar (neofílicos e neofóbicos) não tiveram influência sobre a aceitação das bebidas, assim como sobre a percepção de alimento saudável e valor nutritivo.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, O.; VÍQUEZ, F.; CUBERO, E. Optimisation of low calorie mixed fruit jelly by response surface methodology. **Food Quality and Preference**, v. 19, n. 1, p. 79–85, 2008.
- AFI - ASSOCIATION OF FOOD INDUSTRIES. **Especificações para amêndoas de castanha de caju**. Departamento de castanha e produtos agrícolas da Association of Food Industries, abril 1999. Disponível em:
<<http://amberwoodtrading.com/Specifications/CashewSpecifications.aspx>>. Acesso em: 29 mar. 2015.
- ALASALVAR, C.; PELVAN, E. Fat-soluble bioactives in nuts. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 113, p. 943–949, 2011.
- ALASALVAR, C.; SHAHIDI, F. Natural antioxidants in tree nuts. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 111, p. 1056 – 1062, 2009.
- ALASALVAR, C.; SHAHIDI, F.; AMARAL, J. S.; OLIVEIRA, B. P. P. Compositional Characteristics and Health Effects of Hazelnuts. In: ALASALVAR, C.; SHAHIDI, F. (Org.). **Tree nuts: composition, phytochemicals, and health effects**, Boca Raton, FL: CRC Press, 2009, p. 185–214.
- ALDRIDGE, V.; DOVEY, T. M.; HALFORD, J. C. G. The role of familiarity in dietary development. **Developmental review**, v. 29, p. 32-44, 2009.
- AMARAL, J. S.; ALVES, M. R.; SEABRA, R. M.; OLIVEIRA, B. P. P. Vitamin E compositions of walnuts (*Juglans regia* L.): a 3-year comparative study of different cultivars. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 13, p. 5467 - 5472, 2005.
- AMBERWOOD TRADING LTDA. **Prices**. Disponível em:<<http://amberwoodtrading.com/>>. Acesso em: 24 ago. 2014.
- ANDRADE, T. J. A. S.; ARAÚJO, B. Q.; CITÓ, A. M. G. L.; SILVAC, J.; SAFFI, J.; RICHTER, M. F.; FERRAZ, A. B. F. Antioxidant properties and chemical composition of technical Cashew Nut Shell Liquid (tCNSL). **Food Chemistry**, v. 126, p. 1044–1048, 2011.
- ANDRÉS, V.; TENORIO, M. D.; VILLANUEVA, M. J. Sensory profile, soluble sugars, organic acids, and mineral content in milk- and soy-juice based beverages. **Food Chemistry**, v. 173, p. 1100–1106, 2015.
- ANNUNZIATA, A.; VECCHIO, R. Functional foods development in the European market: A consumer perspective. **Journal of Functional Food**, v. 3, p. 223–228, 2011.
- ANNUNZIATA, A.; VECCHIO, R. Consumer perception of functional foods: A conjoint analysis with probiotics. **Food Quality and Preference**, v. 28, p. 348–355, 2013.
- APHA - American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4ª ed., Washington:APHA, 2001.

ARAÚJO, P. S. C. **Modelo qualitativo de organização e gestão de cadeias de suprimento baseado em economia solidária, comércio justo e supply chain management: o caso da cadeia da amêndoa da castanha de caju no Ceará.** 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005.

ARES, G.; BESIO, M.; GIMÉNEZ, A.; DELIZA, R. Relationship between involvement and functional milk desserts intention to purchase. Influence on attitude towards packaging characteristics. **Appetite**, v. 55, n. 2, p. 298–304, 2010.

ARES, G.; DELIZA, R. Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 621 – 628, 2010.

ARES, G.; GAMBARO, A. Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. **Appetite**, v. 49, p. 148–158, 2007.

ARRUDA, P. C. T.; SANTOS, I. C. S.; VALENTIM, I. B.; GOULART, M. O. F.; OLIVEIRA, A. C. Conteúdo total de fenóis em sucos de frutas tropicais engarrafados. Iniciação Científica **CESUMAR**, v. 13, n. 2, p. 193-200, 2011.

BANOVIĆ, M.; GRUNERT, K. G.; BARREIRA, M. M.; FONTES, M. A. Consumers' quality perception of national branded, national store branded, and imported store branded beef. **Meat Science**, v. 84, p. 54 – 65, 2010.

BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P.. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BARRENA, R.; SÁNCHEZ, M. Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. **Food Quality and Preference**, v. 27, p. 72–84, 2012.

BAYARRI, S.; CARBONELL, I.; BARRIOS, E.X.; COSTELL, E. Acceptability of yogurt and yogurt-like products: Influence of product information and consumer characteristics and preferences. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, p. 171–189, 2010.

BECH-LARSEN, T.; GRUNERT, K.G. The perceived healthiness of functional foods. A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods. **Appetite**, v. 40, n. 1, p. 9–14, 2003.

BEHRENS, J. H.; VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P. Effect of nutrition and health claims on the acceptability of soya-milk beverages. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, p. 50 – 56, 2007.

BIEDRZYCKA, E.; BIELECKA, M. Prebiotic effectiveness of fructans of different degrees of polymerization. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, p. 170 – 175, 2004.

BLAUT, M.; COLLINS, M. D.; WELLING, G. W.; DORÉ, J.; VAN LOO, J.; de VOS, W. Molecular biological methods for studying the gut microbiota: the EU human gut flora project. **British Journal Nutrition**, v. 87, p. 203 – 211, 2002.

BOHM, A.; KLEESSEN, B.; HENLE, T. Effect of dry heated inulin on selected intestinal bacteria. **European Food Research and Technology**, v. 222, n. 5-6, p. 737 – 740, 2006.

BRASIL – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 25 de março de 2015.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n° 62, de 15 de dezembro de 2009. Regulamento Técnico da Amêndoa da Castanha de Caju. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília – DF. Seção 1, p. 29, 2009.

BROWN, S. A.; VENKATESH, V.; KURUZOVICH, J.; MASSEY, A. P. Expectation confirmation: an examination of three competing models. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 105, n. 1, p. 52–66, 2008.

CADETE, S.; CUNHA, L. M.; LIMA, R. C. Translation into Portuguese and exploratory application of the Food Neophobia Scale and of the Variety Seeking Tendency Scale. *In: Sensiber 2010 - Ibero american Sensory Analysis Symposium, 2010, São Paulo. Anais...* São Paulo:ABCS, 2010.

CAHOON, E. B.; HALL, S. E.; RIPP, K. G.; GANZKE, T. S.; HITZ, W. D.; COUGHLAN S. J. Metabolic redesign of vitamin E biosynthesis in plants for tocotrienol production and increased antioxidant content. **Nature Biotechnology**, v. 21, n. 9, p. 1082 – 1087, 2003.

CALEGUER, V. F.; MINIM, V. P. R.; BENASSI, M. T. Impact of Package on the Consumer Purchase Intention for a Powdered Orange Flavoured Soft Drink. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, p. 159-168, 2007.

CAPITANI, C.; CARVALHO, A. C.; BOTELHO, P. P.; CARRAPEIRO, M. M.; CASTRO, I. A. Synergism on antioxidant activity between natural compounds optimised by Response Surface Methodology. **European Journal of Lipid Science and Technology**. v. 111, n.11, p. 1100-1110, 2009.

CAPORALE, G.; MONTELEONE, E. Influence of information about manufacturing process on beer acceptability. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 271 – 278, 2004.

CAPORALE, G.; POLICASTRO, S.; CARLUCCI, A.; MONTELEONE, E. Consumer expectations for sensory properties in virgin olive oils. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 116 – 125, 2006.

CARABIN, I. G.; FLAMM, W. G. Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 30, p. 268 - 282, 1999.

CARDELLO, A. V. Consumer expectations and their role in food acceptance. In: MacFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. **Measurement of food preferences**. London: Blackie Academic & Professional, 1994. p. 253-297.

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; DELIZA, R.; SILVA, C. H. O.; CARNEIRO, J. C. S.; LEÃO, F. P. Labeling effects on consumer intention to purchase for soybean oil. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 4, p. 275-282, 2005.

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, C. H. O.; REGAZZI, A. J. Opiniões e atitudes dos consumidores em relação a embalagens e rótulos de cachaça. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 669-673, 2010.

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; REGAZZI, A. J.; CHAVES, J. B. P.; MINIM, L. A. Sugarcane spirit market share simulation: an application of conjoint analysis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 4, p. 645-652, 2012.

CARRILLO, E.; VARELA, P.; FISZMAN, S. Influence of nutritional knowledge on the use and interpretation of spanish nutritional food labels. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 1, p.1-8, 2012.

CASEY, M. A.; KRUEGER, R. A. Focus group interviewing. In: MacFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. (Org.). **Measurement of food preferences**. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1994. p. 77-96.

CHEN, C-Y. O.; BLUMBERG, J. B. Phytochemical composition of nuts. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**; v.17, n.1, p. 329-332, 2008.

CHOI, I. D.; PHILLIPS, R. D.; RESURRECCION A. V. A. Consumer-based optimization of a third-generation product made from peanut and rice flour. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 7, p. 443-49, 2007.

CHOW, J. M. Probiotics and prebiotics: A brief overview. **Journal of Renal Nutrition**, v. 12, p. 76 – 86, 2002.

COCHRAN, W. G.; COX, G.M. **Experimental Designs**, 2. ed. New York: Wiley, 1992. 611p.

CRONBACH, J. L. Test “reliability”: Its meaning and determination. **Psychometrika**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 1947.

CORSO, M. P.; BENASSI, M. P. Translation and validation for the Portuguese language of questionnaire about cognitive and behavioral factors that affecting the acceptance of functional foods. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, p. 89-94, 2012.

COSTA, M. C.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A. Revisão: Tecnologias não convencionais e o impacto no comportamento do consumidor. **Boletim do CEPPA**, v. 17, n. 2, p. 187-210, 1999.

COSTA, M. C.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; HEDDERLEY, D.; FREWER, L. Non conventional technologies and impact on consumer behavior. **Trends in Food Science and Technology**, v. 11, n. 4/5, p. 188-193, 2000.

COUSSEMENT, P. A. Inulin and oligofructose: safe intakes and legal status. **Journal of Nutrition**, v. 129, n. 7, p. 1412 - 1417, 1999.

COX, D. N.; EVANS, G.; LEASE, H. J. Australian consumers' preferences for conventional and novel sources of long chain omega-3 fatty acids: A conjoint study. **Food Quality and Preference**, v. 19, p. 306–314, 2008.

DANTAS, M. I. S.; DELIZA, R.; MINIM, V. P. R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 762 -767, 2005.

DANTAS, M. I. S.; MINIM, V. P. R.; DELIZA, R.; PUSCHMANN, R. The effect of packaging on the perception of minimally processed products. **Journal of International Food & Agribusiness Marketing**, v. 16, p. 71-83, 2004.

DEAN, M.; LAMPILA, P.; SHEPHERD, R.; ARVOLA, A.; SABA, A.; VASSALLO, M.; CLAUPEIN, E.; WINKELMANN, M.; LÄHTEENMÄKI, L.. Perceived relevance and foods with health-related claims. **Food Quality and Preference**, v. 24, p. 129–135, 2012.

DELIZA, R. **The effects of expectation on sensory perception and acceptance**. Reading (UK), 1996, 198p. Tese (PhD) – The University of Reading, 1996.

DELIZA, R.; MacFIE, H. J. H. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. **Journal of Sensory Studies**, v. 11, n. 2, p.103–128, 1996.

DELIZA, R.; MacFIE, H. J. H.; HEDDERLEY, D. An Investigation Using the Repertory Grid and Focus Group Methods of the Package Features Affecting Consumer Perception of Fruit Juice. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, n. 1-2, p. 63-71, 1999.

DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non conventional technology. **Trends in Food Science & Technology**, v. 14, p. 43 – 49, 2003.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. 2008. 135 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; MINIM, L. A.; SILVA, C. H. O. Características visuais da embalagem de café no processo de decisão de compra pelo consumidor. **Ciência e agrotecnologia**, v. 33, p. 1758-1764, 2009.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A. Fatores da embalagem de café orgânico torrado e moído na intenção de compra do consumidor. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 485 - 491, 2007.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A.; CERESINO, E. B. Expectativas geradas pela marca sobre a aceitabilidade de cerveja: estudo da interação entre características não sensoriais e o comportamento do consumidor. **Boletim Ceppa**, v. 28, n. 1, p. 11–24, 2010.

DESHPANDE, R. P.; CHINNAN, M. S.; MCWATTERS K. H. Optimization of a chocolate-flavored, peanut–soy beverage using response surface methodology (RSM) as applied to consumer acceptability data. **LWT - Food Science and Technology**, v. 41, p. 1485–1492, 2008.

DRAKE, S. L.; LOPETCHARAT, K.; DRAKE, M. A. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 12, p. 5883–5897, 2009.

DRANSFIELD, E.; MORROT, G.; MARTIN, J. F.; NGAPO, T. M. The application of a text clustering statistical analysis to aid the interpretation of focus groups interviews. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 5, p. 477–488, 2004.

EL-SALAM, M. H. A.; HIPPEN, A. R.; EL-SHAFIE, K.; ASSEM, F. M.; ABBAS, H.; EL-AZIZ, M. A.; SHARAF, O.; EL-AASSAR, M. Preparation and properties of probiotic concentrated yoghurt (labneh) fortified with conjugated linoleic acid. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 46, p. 2103 – 2110, 2011.

FONSECA, A. V. V. da **Estabilidade do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) acondicionados em embalagens de vidro e de pet.** 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

FOOKS, L. J.; FULLER, R.; GIBSON, G. R. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. **International Dairy Journal**, v. 9, p. 53 - 61, 1999.

FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. **British Journal of Nutrition**, v. 87, n. 2, p. 287 – 291, 2002.

FRATA, M. T. **Sucos de laranja: abordagem química, física, sensorial e avaliação de embalagens.** 2006. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

FRATA, M. T.; BENASSI, M. T.; MINIM, V. P. R.; PRUDENCIO, S. L. Atributos da embalagem e intenção de compra de suco e néctar de laranja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 847-858, 2009.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.

GIBSON, G. R; PROBERT, H. M.; VAN LOO, J. A. E.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Updating the concept of prebiotics. **Nutrition Research Review**, v. 17, p. 259 – 275, 2004.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**, v. 125, p. 1401 – 1412, 1995.

GÓMEZ-CARAVACA, A. M.; VERARDO, V.; CABONI, M. F. Chromatographic techniques for the determination of alkyl-phenols, tocopherols and other minor polar compounds in raw and roasted cold pressed cashew nut oils. **Journal of Chromatography A**, v. 1217, p. 7411–7417, 2010.

GOSSLAU, A.; CHEN, K. Y. Nutraceuticals, apoptosis, and disease prevention. **Nutrition**, v. 20, p. 95–102, 2004.

GRANATO, D.; CASTRO, I. A.; ELLENDERSEN, L. S. N.; MASSON, M. L. Physical stability assessment and sensory optimization of a dairy-free emulsion using response surface methodology. **Journal of food science**, v. 75, n. 3, p. 149-155, 2010.

GRANATO, D.; MASSON, M. L.; RIBEIRO, J. C. B. Sensory acceptability and physical stability evaluation of a prebiotic soy-based dessert developed with passion fruit juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 1, p. 119-126, 2012.

GREEN, P. E.; RAO, V. R. Conjoint measurement for quantifying judgmental data. **Journal of Marketing Research**, v. 8, p. 355-363, 1971.

GRIEL, A. E.; KRIS-ETHERTON, P. M. Tree nuts and the lipid profile: A review of clinical studies. **British Journal of Nutrition**, v. 96, n. 2, p. 68 – 78, 2006.

GRUNERT, K.; WILLS, J. A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. **Journal of Public Health**, v. 15, n. 5, p. 385–399, 2007.

GRUNERT, K. G., WILLS, J. M., & FERNANDEZ-CELEMIN, L. Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. **Appetite**, v. 55, p. 177–189, 2010.

GUINARD, J. X.; UOTANI, B.; SCHLICH, P. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 4, p. 243-255, 2001.

GUINARD, J. X.; UOTANI, B.; SCHLICH, P. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 4, p. 243-255, 2001.

GUNDGAARD, J.; NIELSEN, J. N.; OLSEN, J.; SORENSEN, J. Increased intake of fruit and vegetables: Estimation of impact in terms of life expectancy and healthcare costs. **Public Health Nutrition**, v. 6, p. 25–30, 2003.

HAILU, G.; BOECKER, A.; HENSON, S.; CRANFIELD, J. Consumer valuation of functional foods and nutraceuticals in Canada. A conjoint study using probiotics. **Appetite**, v. 52, n. 2, p. 257–265, 2009.

HASHIMOTO, K.; KAWAMATA, S.; USUI, N.; TANAKA, A.; UDA, Y. In vitro induction of the anticarcinogenic marker enzyme, quinone reductase, in human hepatoma cells by food extracts. **Cancer Letters**, v. 180, p. 1–5, 2002.

HENRIQUES, A. S.; KING, S. C.; MEISELMAN, H. L. Consumer segmentation based on food neophobia and its application to product development. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 83–91, 2009.

HUEBNER, J.; WEHLING, R. L.; HUTKINS, R. W. Functional activity of commercial prebiotics. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 770 – 775, 2007.

HUEBNER, J.; WEHLING, R. L.; PARKHURST, A.; HUTKINS, R. W. Effect of processing conditions on the prebiotics activity of commercial prebiotics. **International Dairy Journal**, v. 18, p. 287 – 293, 2008.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo, 2004. 1032p.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas sobre produção agrícola (2014)**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

INRAM, N. The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product. **Nutrition and Food Science**, v. 99, n. 5, p. 224 – 230, 1999.

KALE, R. V.; PANDHARE, G. R.; SATWASE, A. N.; GOSWAMI, D. Effect of Different Concentration of Orange Juice on Quality Characteristics of Soya Milk Blended Beverage. **Journal of Food Process and Technology**, v. 3, n. 2, p. 1-5, 2012

KAUR, N.; GUPTA, A. K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. **Journal of Bioscience**, v. 27, p. 703 - 714, 2002.

KELLY, G. Inulin-type prebiotics – A review: Part 1. **Alternative Medicine Review**, v. 13, n. 4, p. 315 – 329, 2008.

KING, B. M.; ARENTS, P.; BOUTER, N.; DUINEVELD, C. A. A.; MEYNERS, M.; SCHROFF, S. I.; SOEKHAI S. T. Sweetener/sweetness-induced changes in flavor perception and flavorrelease of fruity and green character in beverages. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 2671–2677, 2006.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KUBO, I.; MASUOKA, N.; HA, T.J.; TSUJIMOTO, K. Antioxidant activity of anacardic acids. **Food Chemistry**, v. 99, p. 555-562, 2006.

LABOISSIÈRE, L. H. E. S.; DELIZA, R.; BARROS-MARCELLINI, A. M.; ROSENTHAL, A.; CAMARGO, L. M. A. Q.; JUNQUEIRA, R. G. Food processing innovation: a case study with pressurized passion fruit juice. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, p. 108-123, 2007.

LÄHTEENMÄKI, L. Claiming health in food products. **Food Quality and Preference**, v. 27, p. 196–201, 2013.

LÄHTEENMÄKI, L.; LAMPILA, P.; GRUNERT, K.; BOZTUG, Y.; UELAND, Ø.; ÅSTRÖM, A.; MARTINSDÓTTIR, A. Impact of health-related claims on the perception of other product attributes. **Food Policy**. v. 35, n. 3, p. 230–239, 2010.

LAMPILA, P.; VAN LIESHOUT, M.; GREMMEN, B.; LÄHTEENMÄKI, L. Consumer attitudes towards enhanced flavonoid content in fruit. **Food Research International**, v. 42, n. 1, p. 122–129, 2009.

LEATHWOOD, P. D.; RICHARDSON, D. P.; STRÄTER, P.; TODD, P. M.; VAN TRIJP, H. C. M. Consumer understanding of nutrition and health claims: sources of evidence. **British Journal of Nutrition**, v. 98, n. 3, p. 474–484, 2007.

LETHUAUT, L.; BROSSARD, C.; ROUSSEAU, F.; BOUSSEAU, B.; GENOT, C. Sweetness–texture interactions in model dairy desserts: effect of sucrose concentration and the carrageenan type. **International Dairy Journal**, v. 13, p. 631–641, 2003.

LIEM, D. G.; TORAMAN AYDIN, N.; ZANDSTRA, E.H. Effects of health labels on expected and actual taste perception of soup. **Food Quality and Preference**, v. 25, n. 2, p. 192–197, 2012.

LYLY, M.; ROININEN, K.; HONKAPÄÄ, K.; POUTANEN, K.; LÄHTEENMÄKI, L. Factors influencing consumers' willingness to use beverages and ready-to-eat frozen soups containing oat β-glucan in Finland, France and Sweden. **Food Quality and Preference**, v. 18, p. 242–255, 2007.

MADRIGAL, L.; SANGRONIS, E. La inulina y derivados como ingredientes claves en alimentos funcionales. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 57, n. 4, p. 387–396, 2007.

Malhotra, N. (2004). **Marketing Research: An Applied Orientation**. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

MATTILA-SANDHOLM, T.; MYLLÄRINEN, P.; CRITTENDEN, R.; MOGENSEN, G., FONDÉN, R.; SAARELA, M. Technological challenges for future probiotic foods. **International Dairy Journal**, v. 12, p. 173 - 182, 2002.

MENEZES, E.; DELIZA, R.; CHAN, H. L.; GUINARD, J. Preferences and attitudes towards açai-based products among North American consumers. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1997–2008, 2011.

MIELE, N. A.; DI MONACO, R.; CAVELLA, S.; MASI, P. Effect of meal accompaniments on the acceptability of a walnut oil-enriched mayonnaise with and without a health claim. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 5, p. 470–477, 2010.

MIRALIAKBARI, H.; SHAHIDI, F. Lipid class compositions, tocopherols and sterols of tree nut oils extracted with different solvents. **Journal of Food Lipids**, v.15, p. 81 – 96, 2008.

MOORE, W. L. Levels of aggregation in conjoint analysis: an empirical comparison. **Journal of Marketing Research**, v. 18, p. 516–523, 1980.

MOSKOWITZ, H.; SILCHER, M.; BECKLEY, J.; MINKUS-MCKENNA, D.; MASCUCH, T. Sensory benefits, emotions and usage patterns for olives: using Internet-based conjoint analysis and segmentation to understand patterns of response. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 4, p. 369–382, 2005.

MURRAY, J. M.; DELAHUNTY, C. M. Mapping consumer preference for the sensory and packaging attributes of Cheddar cheese. **Food Quality and Preference**, v. 11, n. 5, p. 419–435, 2000.

NASHED, B.; YEGANEH, B.; HAYGLASS, K. T.; MOGHADASIAN, M. H. Antiatherogenic effects of dietary plant sterols are associated with inhibition of proinflammatory cytokine production in Apo E-KO mice. **Journal of Nutrition**, v. 135, p. 2438 - 2444, 2005.

NIKZADEH, V.; SEDAGHAT, N. Physical and sensory changes in pistachio nuts as affected by roasting temperature and storage. **American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Sciences**, v. 4, n. 4, p. 478–483, 2008.

NIVA, M. ‘All foods affect health’: Understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns. **Appetite**, v. 48, p. 384–393, 2007.

NGAPO, T. M.; DRANSFIELD, E.; MARTIN, J. F.; MAGNUSSON, M.; BREDAHL, L.; NUTE, G. R. Consumer perceptions: pork and pig production. Insights from France, England, Sweden and Denmark. **Meat Science**, v. 66, n. 1, p. 125-134, 2003.

NORONHA, R. L. F. **A expectativa do consumidor e sua influência na aceitação e percepção sensorial de café solúvel**. 2003. 146f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

NORONHA, R. L. F.; DELIZA, R.; DA SILVA, M. A. A. P. A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 299–308, 2005.

PAIVA, F. F. A.; GARRUTI, D. S.; SILVA NETO, R. M. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/SEBRAE, 2000. 84p.

PHILLIPS, K. M.; RUGGIO, D. M.; ASHRAF-KHORASSANI, M. Phytosterol Composition of Nuts and Seeds Commonly Consumed in the United States. **Journal of Agriculture and Food Chem.**, v. 53, p. 9436–9445, 2005.

PIIRONEN, V.; LINDSAY, D. G.; MIETTINEN, T. A.; TOIVO, J.; LAMPI, A. M. Plant sterols: Biosynthesis, biological function and their importance to human nutrition. **Journal of the Science and Food Agriculture**, v. 80, p. 939 – 966, 2000.

PLINER, P.; HOB DEN, K. Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. **Appetite**, v. 19, p. 105 – 120, 1992.

PODSEDEK, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. **LWT - Food Science and Technology**, v. 40, p. 1-11, 2007.

POHJANHEIMO, T.; SANDELL, M. Explaining the liking for drinking yoghurt: The role of sensory quality, food choice motives, health concern and product information. **International Dairy Journal**, v. 19, n. 8, p. 459–466, 2009.

POTTER, R. M.; DOUGHERTY, M. P.; HALTEMAN, W. A.; CAMIRE M. E. Characteristics of wild blueberry–soy beverages. **LWT – Food Science and Technology**, v. 40, p. 807–814, 2007.

PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

R Core Team (2013). **R: A language and environment for statistical computing**. Disponível em: < <http://www.r-project.org/>>. Acesso em: 06 maio 2015.

REBOLLAR, R; LIDÓN, I; SERRANO, A; MARTÍN, J.; FERNÁNDEZ, M. J. Influence of chewing gum packaging design on consumer expectation and willingness to buy. An analysis of functional, sensory and experience attributes. **Food Quality and Preference**, v. 24, n. 1, p. 162–170, 2012.

REBOUÇAS, M. C. **Desenvolvimento de bebida prebiótica à base de amêndoa da castanha de caju e maracujá: aceitação e expectativa do consumidor**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

REBOUÇAS, M. C.; RODRIGUES, M. C. P.; AFONSO, M. R. A. Optimization of the acceptance of prebiotic beverage made from cashew nut Kernels and passion fruit juice. **Journal of Food Science**, v. 79, p. 1393-1398, 2014.

REIS, R. C. **Iogurte “light” sabor morango: equivalência de doçura, caracterização sensorial e impacto da embalagem na intenção de compra do consumidor**. 2007. 145 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 395–399, 2008.

ROBBINS, K. S.; SHIN, E.; SHEWFELT, R. L.; EITENMILLER, R. R.; PEGG, R. B. Update on the Healthful Lipid Constituents of Commercially Important Tree Nuts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 12083–12092, 2011.

ROBERFROID, M. B. Prebiotics: preferential substrates for specific germs? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, p. 406 - 409, 2001.

ROBERFROID, M. B. Inulin-Type fructans: functional food ingredients. **Journal of Nutrition**, v. 137, p. 2493 – 2502, 2007a.

ROBERFROID, M. B. Prebiotics: the concept revisited. **Journal of Nutrition**, v. 137, p. 830S-837S, 2007b.

ROBERFROID, M. B. *et al.* Prebiotics: Concept and health. **British Journal of Nutrition**, v. 104, n. 2, p. 1 – 63, 2010.

ROBERFROID, M. B.; GIBSON, G. R. Nutritional and health benefits of inulin and oligofructose. **British Journal of Nutrition**, v. 87, p. 139 – 311, 2002.

ROBERFROID, M. B.; ROBERTSON, D. Effects of inulin and oligofructose on health and well-being. **British Journal of Nutrition**, v. 93, p. 1–168, 2005.

ROBERFROID, M. B.; BUDDINGTON, R. K. Inulin and oligofructose: proven health benefits and claims. **The Journal of Nutrition**, v. 137, p. 2489 – 2597, 2007.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 6, 2008.

ROININEN, K.; LÄHTEENMÄKI, L.; TUORILA, H. Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of foods. **Appetite**, v. 33, p. 71 – 88, 1999.

RYBOWSKA, A.; BABICZ-ZIELINSKA, E. Cluster analysis in dietary behavior assessment of students. **Food Quality and Preference**, v. 18, p. 130-132, 2007.

SABA, A.; VASSALLO, M.; SHEPHERD, R.; LAMPILA, P.; ARVOLA, A.; DEAN, M.; WINKELMANN, M.; CLAUPEIN, E.; LÄHTEENMÄKI, L. Country-wise differences in perception of health-related messages in cereal based food products. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 385–393, 2010.

SABBE, S.; VERBEKE, W.; DELIZA, R.; MATTA, V.; VAN DAMME, P. Effect of a health claim and personal characteristics on consumer acceptance of fruit juices with different concentrations of açai (*Euterpe oleracea* Mart.). **Appetite**, v. 53, n. 1, p. 84–92, 2009.

SABBE, S.; VERBEKE, W.; VAN DAMME, P. Confirmation/disconfirmation of consumers' expectations about fresh and processed tropical fruit products. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 44, p. 539–551, 2009

SAHMER, K.; VIGNEAU, E.; QANNARI, E. M. A cluster approach to analyze preference data: choice of the number of clusters. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 257-65, 2006.

SHIN, E. C.; PEGG, R. B.; PHILLIPS, R. D.; EITENMILLER, R. R. Commercial runner peanut cultivars in the USA: Fatty acid composition. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 112, p. 195 – 207, 2010.

SIEGRIST, M.; HARTMANN, C.; KELLER, C. Antecedents of food neophobia and its association with eating behavior and food choices. **Food Quality and Preference**, v. 30, p. 293–298, 2013.

SIEGRIST, M.; STAMPFLI, N.; KASTENKOLZ, H. Consumers' willingness to buy functional foods. The influence of carrier, benefit and trust. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 526–529, 2008.

SINGER, L.; WILLIAMS, P.G.; RIDGES, L.; MURRAY, S.; MCMAHON, A. Consumer reactions to different health claim formats on food labels. **Food Australia**. v. 58, n. 3, p. 92–97, 2006.

SINGH, M.; ARSENEAULT, M.; SANDERSON, T.; MURTHY, V.; RAMASSAMY, C. Challenges for research on polyphenols from foods in Alzheimer's disease: Bioavailability, metabolism, and cellular and molecular mechanisms. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 4855 – 4873, 2008.

SIRÓ, I.; KÁPOLNA, E.; KÁPOLNA, B.; LUGASI, S. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - a review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456–467, 2008.

SOARES, L. L. S.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E. B. Attitudinal scales used in consumer studies: translation and validation to the Portuguese language. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, n.1, p. 51 - 64, 2006.

SOGN-GRUNDVÅG, G.; ØSTLI, J. Consumer evaluation of unbranded and unlabelled food products: The case of bacalhau. **European Journal of Marketing**, v. 43, n. 1, p. 213 – 228, 2009.

SOUCI, S. W.; FACHMANN, W.; KRAUT, H. **Food Composition and Nutrition Tables**, 7. ed., CRC Press: Boca Raton, FL, 2008; pp 1171-1196.

STEENKAMP, J. B. E. M. Conjoint measurement in ham quality evaluation. **Journal of Agricultural Economics**, v. 38, n. 3, p. 473–480, 1987.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. New York: Academic, 2004; 338p.

SUN, Y-H. C. Health concern, food choice motives, and attitudes toward healthy eating: The mediating role of food choice motives. **Appetite**, v. 51, p. 42–49, 2008.

TARACÓN, P.; SANZ, T.; FISZMAN, S.; TÁRREGA, A. Consumers' hedonic expectations and perception of the healthiness of biscuits made with olive oil or sunflower oil. **Food Research International**, v. 55, p. 197–206, 2014.

TORRES-MORENO, M.; TARREGA, A.; TORRESCASANA, E.; BLANCH, C. Influence of label information on dark chocolate acceptability. **Appetite**, v. 58, n. 2, p. 665–671, 2012.

TREVISAN, M. T. S.; PFUNDSTEIN, B.; HAUBNER, R.; WURTELE, G.; SPIEGELHALDER, B.; BARTSCH, H.; OWEN, R. W. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, p. 188–197, 2006.

TROX, J.; VADIVEL, V.; VETTER, W.; STUETZ, W.; SCHERBAUM, V.; GOLLA, U.; NOHR, D.; BIESALSKI, H. K. Bioactive Compounds in Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.) Kernels: Effect of Different Shelling Methods. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, p. 5341–5346, 2010.

TUORILA, H.; LÄHTEENMÄKI, L.; POHJALAINEN, L.; LOTTI, L. Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. **Food Quality and Preference**, v. 12, p. 29–37, 2001.

URALA, N.; ARVOLA, A.; LÄHTEENMÄKI, L. Strength of health-related claims and their perceived advantage. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 38, p. 815–826, 2003.

URALA, N.; LÄHTEENMÄKI, L. Consumers' changing attitudes towards functional foods. **Food Quality and Preference**, v. 18, p. 1–12, 2007.

VAN DE WIELE, T.; BOON, N.; POSSEMIERS, S.; JACOBS, H.; VERSTRAETE, W. Inulin type fructans of longer degree of polymerization exert more pronounced *in vitro* prebiotic effects. **Journal of Applied Microbiology**, v. 102, p. 452 - 460, 2007.

VAN KLEEF, E.; VAN TRIJP, H. C. M.; LUNING, P. Functional foods: health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation. **Appetite**, v. 44, n. 3, p. 299–308, 2005.

VAN TRIJP, H. C. M.; VAN DER LANS, I. A. Consumer perceptions of nutrition and health claims. **Appetite**, v. 48, p. 305–324, 2007.

VASCONCELOS, S. M. L.; SILVA, A. M.; GOULART, M. O. F.. Pró-antioxidantes e antioxidantes de baixo peso molecular oriundos da dieta: estrutura e função. **Nutrire**, v. 31, p. 95-118, 2006.

VENKATACHALAM, M; SATHE, S. K. Chemical composition of selected edible nut seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 13, 2006.

VERBEKE, W. Consumer acceptance of functional foods: Socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants. **Food Quality and Preference**, v.16, p. 45–57, 2005.

VERBEKE, W. Functional foods: consumer willingness to compromise on taste for health? **Food Quality and Preference**, v. 17, n. 1-2, p. 126–131, 2006.

VERBEKE, W.; SCHOLDERER, J.; LÄHTEENMÄKI, L. Consumer appeal of nutrition and health claims in three existing product concepts. **Appetite**, v. 52, n. 3, p. 684–692, 2009.

VIDIGAL, M. C. T. R.; MINIM, V. P. R.; CARVALHO, N. B.; MILAGRES, M. P.; GONÇALVES, A. C. A. Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), Camu-camu (*Myrciaria dubia*), Cajá (*Spondias lutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda). **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1988–1996, 2011.

VILLEGAS, B.; CARBONELL, I.; COSTELL, E. Effects of product information and consumer attitudes on responses to milk and soybean vanilla beverages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, n. 14, p. 2426–2434, 2008.

VILLEGAS, B.; TÁRREGA, A.; CARBONELL, I.; COSTELL, E. Optimising acceptability of new prebiotic low-fat milk beverages. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 234 – 242, 2010.

URALA, N.; ARVOLA, A.; LÄHTENMÄKI, L. Strength of health claims and their perceived advantage. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 38, p. 815–826, 2003.

URALA, N.; LÄHTENMÄKI, L. Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 7-8, p.793–803, 2004.

USDA – **National database for Standard Reference, 2010**. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>>. Acesso em. 31 out. 2013.

ZANDSTRA, E. H.; de GRAAF, C.; VAN STAVEREN, W. A. Influence of health and taste attitudes on consumption of low- and high-fat foods. **Food Quality and Preference**, v. 12, p. 75–82, 2001.

WANKI MOON, W.; BALASUBRAMANIAN, S. K.; RIMAL, A. Health claims and consumers' behavioral intentions: The case of soy-based food. **Food Policy**, v. 36, p. 480–489, 2011.

WEI, S. T.; OU, L. C.; LUO, M. R.; HUTCHINGS J. B. Optimisation of food expectations using product colour and appearance. **Food Quality and Preference**, v. 23, p. 49–62, 2012.

WILLIAMS, P.; GHOSH, D. Health claims and functional foods. **Nutrition & Dietetics**, v. 65, n. 3, p. 89 – 93, 2008.

**APÊNDICE A – PROTÓTIPO DO RÓTULO DESENVOLVIDO NA VERSÃO DE
COR MARROM**



**APÊNDICE B – PROTÓTIPO DO RÓTULO DESENVOLVIDO NA VERSÃO DE
COR VERMELHA**



APÊNDICE C – EXEMPLO DE RÓTULO COM A INSCRIÇÃO DA ALEGAÇÃO FUNCIONAL



APÊNDICE D – RÓTULO 1



APÊNDICE E – RÓTULO 2



APÊNDICE F – RÓTULO 3

