



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

NATÁLIA VIVIANE SANTOS DE MENEZES

**AVALIAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJA DE TRIGO
ADICIONADA DE PSEUDOFRUTO DO CAJU (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) E
CASCAS DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*)**

FORTALEZA

2018

NATÁLIA VIVIANE SANTOS DE MENEZES

AVALIAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJA DE TRIGO
ADICIONADA DE PSEUDOFRUTO DO CAJU (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) E
CASCAS DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Processamento de Alimentos de Origem Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

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

M512a Menezes, Natália Viviane Santos de.

Avaliação sensorial e caracterização de cerveja de trigo adicionada de pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale*) e cascas de laranja (*Citrus sinensis*). / Natália Viviane Santos de Menezes. – 2018.
76 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban.

I. Análise sensorial. 2. Bebidas Fermentadas. 3. Cerveja de trigo. 4. Fruitbeer. I. Título.

CDD 664

NATÁLIA VIVIANE SANTOS DE MENEZES

AVALIAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJA DE TRIGO
ADICIONADA DE PSEUDOFRUTO DO CAJU (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) E
CASCAS DE LARANJA (*CITRUS SINENSIS*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Processamento de Alimentos de Origem Vegetal.

Aprovado em: ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Socorro Vanesca Frota Gaban (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Rafael Audino Zambeli
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr.^a Fátima Miranda Nunes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus, primeiramente.

Aos meus pais, pela generosidade em abdicar
de muito para me fazer chegar até aqui.

Às minhas irmãs, Lidiane e Keliane, pelo
incentivo constante.

Ao meu marido, Alan, que foi minha fortaleza
em todos os momentos.

Aos meus filhos, Malu e Bento, razão de toda
minha luta!

AGRADECIMENTOS

Início esses agradecimentos por **Deus**, já que Ele colocou pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente eu não teria dado conta.

Aos meus pais, **Bonfim e Eliane**, que permanentemente acreditaram em minha capacidade e me motivam a tentar ser a melhor de todas sempre. Isso não só me fortaleceu, mas me fez tentar, não a ser a melhor de todas, mas a dar o melhor de mim em tudo que me envolvo.

Ao meu amado marido, **Alan**, que me incentivou, que me levantou todas as vezes que caí, que me colocou no colo quando precisei e que me fez acreditar que posso mais do que imagino. Se não fosse sua paciência, seu companheirismo, sua alegria ou seu amor esse trabalho dificilmente teria se concretizado.

Às minhas irmãs, **Lidiane e Keliane**, que sempre se orgulharam de mim, foram companheiras durante todo esse processo e que me salvaram de todas as maneiras, seja cuidando dos meus filhos para que eu pudesse ir ao laboratório, seja revisando o texto ou traduzindo mil artigos! À vocês meu muito obrigada!

À minha sogra, tia **Vera**, que diversas vezes recebeu meus filhos com tanto carinho para que eles não notassem minha ausência enquanto eu estava estudando para as provas ou fazendo milhares de análises. Nunca me disse um não. Minha eterna gratidão!

À minha orientadora, **Professora Vanesca Frota**, que acreditou em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponível e disposta a ajudar. Aceitou me orientar mesmo eu estando grávida, trabalhando, cheia de compromissos. Comprometeu-se comigo e ensinou-me muito. Fiz-me enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação. Quero que a senhora saiba que se tornou para mim uma grande referência profissional e pessoal para meu crescimento. Obrigada por estar a meu lado!

Aos meus colegas do mestrado, pelos momentos divididos juntos e, em especialmente, quero agradecer à **Maryana Monteiro**, que me ajudou em diversas etapas de produção e análises do trabalho e tornou aqueles dias de trabalho duro mais leves. Já éramos amigas antes mesmo do mestrado, mas aos poucos nos tornamos mais que amigas, quase irmãs. Obrigada por dividir comigo as angústias, alegrias e ouvir minhas bobagens. Foi maravilhoso poder contar com você!

A todos os alunos, professores e funcionários do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, que, com ensinamentos, orientações e amizade, ajudaram-me a realizar este sonho. Vocês foram referenciais para mim! Que venha o doutorado!

“Eu não posso oferecer nada mais que sangue,
labuta, suor e cerveja.”

Winston Churchill

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar quatro formulações de cerveja de trigo, sendo uma formulação controle, uma formulação adicionada de 10% pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*) e 0% cascas de laranja (*Citrus sinensis*), outra formulação adicionada de 0% pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*) e 0,6% cascas de laranja (*Citrus sinensis*) e a última formulação adicionada de ambas as frutas nas concentrações de 10% pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*) e de 0,6% cascas de laranja (*Citrus sinensis*). Além disso, deseja-se entender o impacto desses frutos sobre o produto final, a fim de desenvolver uma bebida de alto valor agregado. As cervejas foram avaliadas quanto às suas características físico-químicas (umidade, cinza, carboidratos, proteínas, lipídios, valor energético, acidez total, pH, teor alcoólico, densidade e extratos primitivo, real e aparente) e submetidas à avaliação sensorial. As condições microbiológicas das formulações também foram avaliadas para garantir a qualidade sanitária da bebida. Em conclusão, viu-se que a produção de cervejas acrescidas de cascas de laranja e do pseudofruto de caju como adjuntos no processamento resultou em formulações que se definem como cervejas fortes (extratos originais $\geq 14\%$), ácidas (0,22 g de ác. acético/ 100ml), com álcool (5,23%) e frutadas. A adição de frutas às formulações trouxe algumas alterações em seus perfis físico-químicos quando comparadas à amostra controle. Adição de caju contribuiu para mudanças como a elevação da acidez, o menor pH (4,12), o maior teor alcoólico (5,17%) e os maiores extratos original (23,23%) e aparente (32,13%) nas formulações em que ele foi adicionado, melhorando o perfil da bebida. Microbiologicamente a fabricação das cervejas mostrou-se eficiente. Sensorialmente, todas as formulações ficaram na faixa de aceitação positiva quanto a aparência, o aroma, a cor, o sabor, a textura e a impressão global; mas a adição do caju e das cascas de laranja não agregou atributos às formulações que as diferenciassem da amostra controle de forma significativa. Já em relação a intenção de compra, as formulações ficaram numa faixa de intenção de compra mediana com nota média de 3,6. Assim, a adição de pseudofruto de caju ou laranja ou de ambas as frutas como adjuntos no processamento da cerveja, torna as formulações viáveis do ponto de vista sensorial e mercadológico.

Palavras-chave: Análise sensorial. Bebidas Fermentadas. Cerveja de trigo. *Fruitbeer*.

ABSTRACT

This study intended to assess four formulations of wheat beer: control; 10% of cashew pseudofruit (*Anacardium occidentale*) and 0% of orange peels (*Citrus sinensis*); 0% of cashew pseudofruit (*Anacardium occidentale*) and 0.6% of orange peels (*Citrus sinensis*); and 10% of cashew pseudofruit (*Anacardium occidentale*) and 0.6% of orange peels (*Citrus sinensis*). In addition, it aimed at understanding the impact of these fruits on the final product in order to develop a higher valued beverage. The drinks were assessed for their physicochemical characteristics (moisture, ash, carbohydrates, proteins, lipids, energy, total acidity, pH, alcohol content, density and primitive, real and apparent extracts) and submitted to sensory evaluation. Microbiological conditions of the formulations were also assessed to guarantee the sanitary quality of the beverage. The obtained results showed that the production of beer with orange peels and cashew apple as adjuncts generated formulations defined as strong (original extracts $\geq 14\%$), sour (0.22 g of acetic acid/100ml), alcoholic (5.23%) and fruity beers. The addition of fruits to beer formulations results in some physicochemical changes when compared to control sample. Cashew was responsible for changes such as increase of acidity, lower pH (4.12), higher alcoholic content (5.17%) and higher original (23.23%) and apparent (32.13%) extracts in the formulations, improving the beverage profile. Microbiologically, the brewing was efficient. Sensorially, all formulations were in the positive acceptance range, regarding appearance, aroma, color, taste, texture and overall impression; but the addition of cashew and orange peels did not add attributes to the formulations that significantly differentiated them from the control sample. Regarding purchase intention, the formulations were in a medium range with an average grade of 3.6. Therefore, from sensorial and marketing points of view, the addition of cashew apple or orange peels or both adjuncts in the production of beer makes the formulations viable.

Keywords: Fermented beverages. Fruitbeer. Sensory analysis. Wheat beer.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Mudanças ocorridas no grão de cevada malteado	24
Tabela 2 –	Composição química do lúpulo	25
Tabela 3 –	Composição de trigo e malte de cevada	27
Tabela 4 –	Composição das formulações de cerveja	34
Tabela 5 –	Resultados médios e teste de Tukey para os parâmetros relacionados à composição físico-química das cervejas elaboradas	45
Tabela 6 –	Resultados médios e teste de Tukey para os parâmetros relacionados à composição físico-química das cervejas elaboradas	46
Tabela 7 –	Resultados das análises microbiológicas das cervejas elaboradas	48
Tabela 8 –	Frequência de gênero	49
Tabela 9 –	Nível de escolaridade dos participantes	50
Tabela 10 –	Frequência de consumo de cerveja por período	51
Tabela 11 –	Frequência de consumo de pseudofruto de caju por período	51
Tabela 12 –	Frequência de consumo de laranja por período	52
Tabela 13 –	Resultados médios e teste de Tukey para os atributos sensoriais das diferentes formulações de cerveja	52
Tabela 14 –	Resultados médios e teste <i>T Student</i> para os atributos sensoriais das diferentes formulações de cerveja distribuídos segundo a faixa etária dos provadores	53
Tabela 15 –	Análise de <i>OddsRatio</i> (OR) entre as variáveis de frequência alimentar em relação a intenção de compra das formulações de cerveja	58
Tabela 16 –	Análise de <i>OddsRatio</i> (OR) entre a variável faixa etária em relação a intensão de compra das formulações de cerveja	59

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processamento da cerveja.....	33
Figura 2 – Redução dos sólidos solúveis totais das formulações em função do tempo	43
Figura 3 – Distribuição dos participantes segundo sua faixa etária	50
Figura 4 – Relação entre as porções de cerveja consumida e o gênero dos participantes	50
Figura 5 – Análise de correlação entre os atributos sensoriais da cerveja na formulação controle	55
Figura 6 – Análise de correlação entre os atributos sensoriais da cerveja na formulação adicionada de pseudofruto de caju	55
Figura 7 – Análise de correlação entre os atributos sensoriais da cerveja na formulação adicionada de laranja	56
Figura 8 – Análise de correlação entre os atributos sensoriais da cerveja na formulação adicionada de pseudofruto de caju e laranja	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Cerveja: história, produção e consumo.....	16
2.2	Regulamentação da cerveja no Brasil	17
2.3	O mercado de microcervejarias.....	19
2.4	Características das cervejas de trigo e a adição de frutas	20
2.5	Pseudofruto do caju (<i>Anacardium occidentale</i>)	21
2.6	Casca da laranja (<i>Citrus sinensis</i>)	22
2.7	Matérias-primas da fabricação de cerveja.....	23
2.7.1	Água	23
2.7.2	Malte	24
2.7.3	Lúpulo	24
2.7.4	Leveduras.....	25
2.7.5	Adjuntos do malte	26
2.8	Análise sensorial em cervejas	28
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3.1	Tipo de estudo	31
3.2	Local e período da pesquisa	31
3.3	Matérias-primas	32
3.4	Processamento da cerveja	32
3.5	Análises físico-químicas das cervejas	35
3.5.1	<i>Teor de sólidos solúveis das formulações</i>	35
3.5.2	<i>Umidade</i>	35
3.5.3	<i>Cinzas</i>	36
3.5.4	<i>Proteínas</i>	36
3.5.5	<i>Gordura</i>	37
3.5.6	<i>Carboidratos</i>	38
3.5.7	<i>Valor calórico</i>	38
3.5.8	<i>PH</i>	39
3.5.9	<i>Acidez</i>	39
3.5.10	<i>Extrato real</i>	39

3.5.11	<i>Extrato primitivo</i>	40
3.5.12	<i>Extrato aparente</i>	40
3.5.13	<i>Teor alcoólico</i>	40
3.6	Análise Microbiológica	40
3.7	Aspectos Éticos	41
3.8	Análise Sensorial	41
3.9	Avaliação Estatística	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1	Fermentação das formulações de cervejas	43
4.2	Análises físico-químicas das formulações de cerveja	44
4.3	Análises microbiológicas das formulações de cerveja	48
4.4	Análises sociodemográficas dos participantes e da frequência de consumo de cerveja, pseudofruto de caju e laranja	49
4.5	Análise Sensorial das cervejas adicionadas de pseudofruto de caju e de laranja	52
5	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	61
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	70
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR	72
	ANEXO C – TESTE DE ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR	73
	ANEXO D – DELINEAMENTO ANÁLISE SENSORIAL	74