



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

LORRAYNE STARWTH DE OLIVEIRA SOARES

FERMENTADO ALCOÓLICO DE ÁGUA DE COCO: ELABORAÇÃO, AVALIAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL

IMPERATRIZ-MA

2013

LORRAYNE STARWTH DE OLIVEIRA SOARES

**FERMENTADO ALCOÓLICO DE ÁGUA DE COCO: ELABORAÇÃO, AVALIAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Alimentos da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia
Fernandes Pereira.

IMPERATRIZ - MA

2013

Soares, Lorryne Starwth de Oliveira.

Fermentado alcóolico de água de coco: elaboração, avaliação físico-química e sensorial / Lorryne Starwth de Oliveira Soares - Imperatriz, 2013.

65f: il.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Ana Lúcia Fernandes Pereira.

Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia de Imperatriz Maranhão (CCSST) / Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2013.

1. Vinho de água de coco 2. Análise sensorial. 4 Saccharomyces cerevisiae (Levedura) I. Título.

CDU 663.36
S676f

LORRAYNE STARWTH DE OLIVEIRA SOARES

**FERMENTADO ALCOÓLICO DE ÁGUA DE COCO: ELABORAÇÃO, AVALIAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Alimentos da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado em: 07 / 03 / 13.

BANCA EXAMINADORA

Ana Lúcia Fernandes Pereira

Profª. Drª. Ana Lúcia Fernandes Pereira (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Virgínia Kelly Gonçalves Abreu

Profª. MSc. Virgínia Kelly Gonçalves Abreu (Membro)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Tatiana de O. Lemos

Profª. Drª. Tatiana de Oliveira Lemos (Membro)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A Deus, pela graça de me conceder esta vitória.

A meus pais, irmãs, namorado e amigos pela força que têm me dado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que sempre foi a força maior em minha vida.

Agradeço em especial a minha orientadora, a Prof^a Dr^a. Ana Lúcia Fernandes Pereira, pela dedicação, carinho e paciência em me auxiliar na elaboração deste trabalho.

Agradeço a meus pais, Clodomir Freitas Soares e Rozangela Maria de Oliveira Soares, que moveram montanhas para que eu pudesse realizar meu curso e que também foram fundamentais para a elaboração deste trabalho, tanto como Harralyane Wodhyle de Oliveira Soares, Derahyle Hackynepe de Oliveira Soares e Flávio Ricardo Silva Sousa, que também tiveram grandiosa participação na elaboração desta monografia.

Agradeço aos professores que passaram por minha vida até aqui, deixando inúmeros ensinamentos.

Às minhas amigas, que ao longo dos anos cativaram uma belíssima amizade, que irá além dos muros da universidade. Valeu quarteto!

“Na verdade, se nosso coração não estiver engajado no louvor que manifestamos, não importa quanto sejam magníficos os momentos musicais, eles não passam de mera música.”

(Darlene Zschech)

RESUMO

Vinho de frutas ou fermentado de frutas é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de uma bebida alcoólica fermentada de água de coco (vinho de água de coco), bem como, sua avaliação físico-química, de rendimento e sensorial. Para isso, a água de coco foi chaptalizada até 24°Brix, sendo em seguida inoculada a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. A fermentação foi conduzida à temperatura de 25°C durante 30 dias, com acompanhamento do processo pelas análises de sólidos solúveis totais (°Brix), pH e acidez total titulável. Posteriormente, a bebida foi clarificada com gelatina, sendo engarrafada em embalagens de vidro. O fermentado alcoólico de água de coco foi submetido às análises de sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez total titulável, acidez fixa, acidez volátil, teor alcoólico, densidade, açúcares redutores, teor de sacarose e extrato seco. Além disso, foi calculado o rendimento e realizada análise sensorial. Os valores médios apresentados para os parâmetros físico-químicos foram, 12,25 °Brix; 3,63; 63,53 meq/L; 5,25 meq/L; 58,27 meq/L; 11,3°GL; 1,0197 densidade relativa à 20°C; 63,0 g/L; 129,83 g/L; 88,90 g/L e 77,75%, respectivamente. Todos os parâmetros físico-químicos avaliados neste trabalho estavam em conformidade com a legislação vigente. Este fermentado foi classificado como um fermentado de mesa doce. A avaliação sensorial mostrou que o fermentado alcoólico de água de coco foi bem aceito pelos consumidores. Com os resultados, pode-se verificar a viabilidade de produção de vinho de água de coco como uma alternativa de utilização do fruto e opção para o consumidor.

Palavras-chave: Vinho de água de coco. Fermentação. Teor alcoólico. Aceitação sensorial. *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

Fruit wine or fermented fruit is a drink with an alcohol content of four to fourteen percent by volume, at twenty degrees Celsius, obtained from fermentation of grape fruit healthy, fresh and ripe. The present study aimed the fermented alcoholic beverage coconut water production (wine coconut water). Moreover, the physico-chemical and sensory analysis were determined. For this, the coconut water was added of sucrose until reach to 24°Brix. After, the yeast *Saccharomyces cerevisiae* was inoculated. The fermentation was carried out at a temperature of 25 °C for 30 days, with monitoring of the process by analysis of total soluble solids (°Brix), pH and total acidity. Thereafter, the beverage was clarified with gelatin being bottled in glass containers. The analysis of total soluble solids (°Brix), pH, total acidity, fixed acidity, volatile acidity, alcohol content, density, reducing sugars, sucrose content and dry extract of alcoholic fermented coconut water was determined. The yield also was calculated the sensory analysis was evaluated. The mean values for these parameters were 12.25 ° Brix, 3.63, 63.53 meq / L; 5.25 meq / L; 58.27 meq / L; 11.3 ° GL; specific gravity 1.0197 at 20 ° C, 6.30 g / L; 129.83 g / L; 88.90 g / L and 77.75%, respectively. All physico-chemical parameters were evaluated was of accordance with current legislation. This was classified as a fermented sweet table. The sensory evaluation showed that the alcoholic fermentation of coconut water has been good accepted by consumers. With the results, concluded that wine production from coconut water as an alternative use of the fruit and choice for the consumer.

Keywords: Wine coconut water. Fermentation. Alcohol content. Sensory acceptance. *Saccharomyces cerevisiae*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 O COQUEIRO	14
2.2 O COCO	15
2.2.1 Mercado	17
2.3 ÁGUA DE COCO	19
2.3.1 Características físico-químicas e nutricionais	21
2.4 FERMENTADO ALCOÓLICO DE FRUTAS	23
2.4.1 Histórico	23
2.4.2 Legislação	24
2.4.3 Produção de fermentado alcoólico de frutas	24
2.4.4 Estudos com fermentados de frutas	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1. MATÉRIA-PRIMA	28
3.2. ELABORAÇÃO DO FERMENTADO DE FRUTA	28
3.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	31
3.3.1. Teor Alcoólico	31
3.3.2. Açúcares Redutores	31
3.3.3. Sólidos Solúveis Totais (SST)	31
3.3.4. Teor de Sacarose	31
3.3.5. pH	32
3.3.6. Acidez Total Titulável (ATT)	32
3.3.7. Acidez Volátil e Acidez Fixa	32
3.3.8. Densidade	32
3.3.9. Extrato Seco	32
3.3.10. Rendimento	33
3.4. AVALIAÇÃO SENSORIAL	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA DE COCO	35
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO FERMENTADO DE ÁGUA DE COCO	35

4.2.1. Teor Alcoólico	36
4.2.2. Cor.....	37
4.2.3. Açúcares Redutores.....	37
4.2.4. Sólidos Solúveis Totais	37
4.2.5. Teor de Sacarose.....	38
4.2.6. pH.....	39
4.2.7. Acidez Total	39
4.2.8. Acidez Volátil e Acidez Fixa	40
4.2.9. Densidade	40
4.2.10. Extrato Seco	40
4.2.11. Rendimento.....	41
4.3. AVALIAÇÃO SENSORIAL	41
4.3.1. Caracterização dos provadores	41
4.3.2. Teste de aceitação do fermentado alcoólico de água de coco	43
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE.....	64

1 INTRODUÇÃO

A água de coco é uma bebida saborosa, bastante popular no Brasil e em outros países tropicais. Apresenta alto valor nutricional (contém vários sais minerais e açúcares) e características peculiares de acidez que são adequadas para o crescimento de microrganismos que proporcionam a fermentação. O baixo teor de proteínas e lipídeos no albúmen líquido do fruto proporciona à bebidas oriundas do coco características completamente diferenciadas (ARAGÃO, 2001).

Tradicionalmente, a água de coco tem grande comercialização *in natura* mas, há problemas de transporte que encarecem o preço final da fruta. No entanto, já existem novas tecnologias que visam o processamento e conservação da água de coco, otimizando o aproveitamento da fruta e diminuindo custos, além de levar ao consumidor um produto padronizado (ROSA; ABREU, 2000).

Nesse contexto, ao longo da história tem-se produzido novos tipos de produtos para agradar o maior número possível de consumidores, fomentando o mercado e movimentando a economia. No ramo de bebidas, isso não tem sido diferente. Com isso, os fermentados alcoólicos de frutas tem ganhado destaque (VENTURINI FILHO, 2010b).

Várias bebidas obtidas por meio de fermentação alcoólica já têm espaço consagrado no mercado, algumas delas são: 1) a uva, conhecida como o tradicional vinho, comum em todas as partes do mundo; 2) a maçã, que tem seu fermentado conhecido como sidra, podendo ser adicionado de suco de pera, e é comumente usado como uma alternativa aos champanhes; 3) a cereja (*Kirsch* ou quirche); 4) arroz, conhecido como saquê, comum no Oriente, no entanto está sendo difundido para outros países incluindo o Brasil; 5) a ameixa, conhecida como *Slivovitz* (Sérvia) e *Tuica* (Romênia), pouco conhecida pela população brasileira; 6) dentre outros (VENTURINI FILHO, 2010b).

O termo vinho só é empregado nas bebidas fermentadas obtidas a partir de uvas (*Vitaceae*). Entretanto, desde que acompanhado do nome da matéria-prima que lhe deu origem, pode ser perfeitamente usado. Por exemplo, vinho de laranja (*Rutaceae*), vinho de cajá (*Anacardiaceae*), vinho de acerola (*Malpighiaceae*), etc. Praticamente todas as frutas ou materiais açucarados podem ser usados na

produção de bebidas fermentadas, desde que adequadamente corrigidos os teores de umidade e sais nutritivos para o fermento (SANTOS *et al.*, 2005).

Nesse contexto, vários fermentados de frutas vêm sendo estudados, tais como: fermentado alcoólico de amora, abacaxi, acerola, banana, butiá, cajá, caju, jabuticaba, jaca, kiwi e manga (ARRUDA *et al.*, 2003; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; EVANGELISTA *et al.*, 2005; DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003; GARRUTI; CASIMIRO; ABREU, 2003; PAZ *et al.*, 2007; SCHMIDT; IMPARATO; SILVA, 2010; SILVA *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2011; ZINGLER *et al.*, 2009).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma bebida alcoólica fermentada a partir da água de coco, caracterizá-la do ponto de vista físico-químico e avaliá-la quanto a aceitabilidade da mesma junto aos consumidores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O coqueiro

Também conhecida como “árvore da vida” devido à capacidade de produção o ano inteiro, o coqueiro, *Cocos Nucifera* L., é uma planta pertencente à família *Palmae*, da classe das *Monocotyledoneas*. É uma cultura tropical que requer clima em torno de 27°C para a produção e para o crescimento umidade relativa acima de 60%, embora tenha seu desenvolvimento prejudicado em ambientes cuja umidade é muito alta. É constituído de raiz, caule cilíndrico, folhas, inflorescência (onde se localiza as flores) e frutos (SILVEIRA, 2008).

Não se sabe ao certo a origem do coqueiro, há indícios de que tenha surgido no sudoeste do Pacífico; outros que a planta tem origem asiática; e por fim que a cultura do coco se dispersou do sudeste da Ásia para a Índia, seguindo para o leste da África, sendo levado para o oeste africano após a descoberta do Cabo da Boa Esperança e então para as Américas, onde houve maior disseminação para outras áreas (FARIAS, 2008).

No Brasil, a variedade gigante foi introduzida em torno de 1553 por intermédio da colonização portuguesa, que teve como origem as Ilhas de Cabo Verde. A partir de então, a cultura passou a ser desenvolvida em regiões litorâneas do Norte e Nordeste. A variedade anã foi trazida para o Brasil em 1921 por intermédio de pesquisadores que apreciaram características peculiares da planta como produção em menor tempo e maior facilidade na colheita devido à altura da cultura (BITENCOURT, 2008).

A espécie *Cocos nucifera* L., é composta de algumas variedades, entre as quais as mais importantes são: *Typica* (Var. Gigante) e *Nana* (Var. Anã). Há também híbridos, sendo os mais comuns, obtidos do cruzamento destas duas variedades. A área plantada de coqueiro no Brasil aproxima-se de 290 mil hectares, dos quais estão distribuídos entre as variedades de coqueiro Gigante, Anão e Híbrido (MARTINS; JUNIOR, 2011).

A variedade gigante ou típica tem circunferência e altura média de 84 cm e 18 m respectivamente. É um cultivar rústico, de crescimento rápido e longa fase vegetativa, com florescimento que demora em média de 6 a 8 anos após o plantio, gerando frutos que variam de tamanho, em geral, entre médios e grandes, havendo

a produção de 50 a 80 frutos por ano em cada planta. É uma planta facilmente adaptável a diversos solos e climas e se em condições propícias, pode produzir frutos por um período de 60 anos. O fruto é comumente usado *in natura* para uso culinário na elaboração de bolos e doces e industrializado para a produção de farinha, leite de coco e etc (ARAGÃO *et al*, 1999).

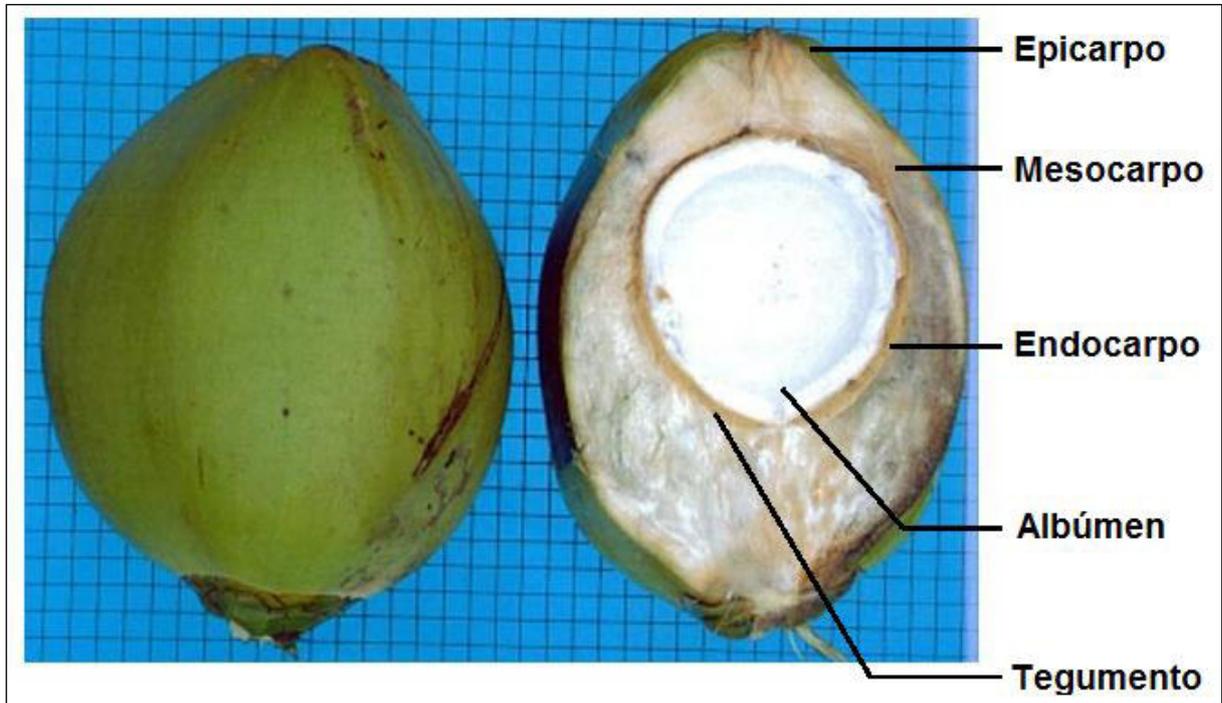
A variedade anã ou nana, tem circunferência e altura média de 56 cm e 10,7 m, respectivamente. Os frutos podem ter coloração entre verde, vermelho e amarelo. Este cultivar autofecunda-se, o florescimento tem início aos três anos de idade e sua produção varia de 130 a 150 frutos ao ano por planta. Produz frutos por cerca de 40 anos. O fruto é pequeno contendo cerca de 300 mL de água, sua principal utilização se dá no consumo *in natura* da água de coco, pois contém albúmen sólido pouco espesso sendo, portanto, pouco utilizado para industrialização. É suscetível a pragas e doenças, são altamente vulneráveis a seca (SANTOS FILHA, 2006).

A variedade híbrida é resultado do cruzamento entre as variedades anã e gigante, portanto, tem características intermediárias às duas variedades, é rústico, possui frutos de tamanho grande, tem maior teor de albúmen líquido e sólido, tem o início da floração em curto tempo e alta produtividade. O início da florescência é em torno dos três anos de idade e a produção média entre 120 a 150 frutos ao ano por planta, havendo a produção de frutos por até 50 anos (SILVEIRA, 2008).

2.2 O Coco

O fruto do coqueiro é classificado como drupa – frutos indeiscentes constituídos de epicarpo delgado, mesocarpo fibroso e endocarpo duro e lenhoso – e não-climatérico, formado por um epicarpo liso, de colorações que variam entre verde, amarelo, vermelho e marrom de acordo com a variedade; que envolve um mesocarpo espesso e fibroso e um endocarpo duro que contém uma semente (FIGURA 1). A semente é composta por uma camada fina de coloração marrom chamado tegumento, esta semente contém uma cavidade provida de água, o albúmen líquido, e aderido às paredes uma camada branca, carnosa e oleosa, designada polpa ou albúmen sólido (CHITARRA; CHITARRA, 1990; BITENCOURT, 2008).

Figura 1 - Estrutura do coco



Fonte: Flora Bonin, 2013.

O fruto também é conhecido como noz-semente. A semente, de forma geral, é composta pelas seguintes partes (ARAÚJO, 2008):

- epiderme: superfície lisa e externa, conhecida como casca do fruto;
- mesocarpo: também chamado de cairo, é a parte intermediária caracterizada pela presença de fibras de coloração marrom;
- endocarpo: é a camada pétreia que envolve a parte comestível, no caso do coco é a casca dura que envolve a semente;
- tegumento: é qualquer estrutura que reveste e protege uma parte do vegetal, caracterizado por ser uma fina camada de coloração marrom que envolve a parte comestível do fruto;
- albúmen: também chamado de amêndoa ou polpa é um tecido contendo substâncias nutritivas na semente.

O albúmen líquido começa a se formar 2 meses após o início da inflorescência e atinge seu volume máximo, entre 300 e 600 mL, período em que os frutos atingem idade entre 6 e 7 meses (período em que é realizada a colheita). A água presente é estéril e se mantém assim até a abertura do coco. Com o

amadurecimento do fruto há um decréscimo no volume de água, devido a evaporação, e formação de albúmen sólido (SILVEIRA, 2008).

A colheita do fruto está relacionada a fatores ligados à planta e às características físico-químicas e sensoriais da água. A colheita pode ser determinada pela idade e tamanho dos frutos, contagem de folhas na planta e características da água. Essa deve ser realizada com o máximo cuidado a fim de evitar injúrias no fruto e posterior depreciação do produto. O coco é retirado com as mãos e colocado em sacos ou cestos que são descidos lentamente, evitando a queda (SANTOS FILHA, 2006; CARVALHO *et al.*, 2006).

2.2.1 Mercado

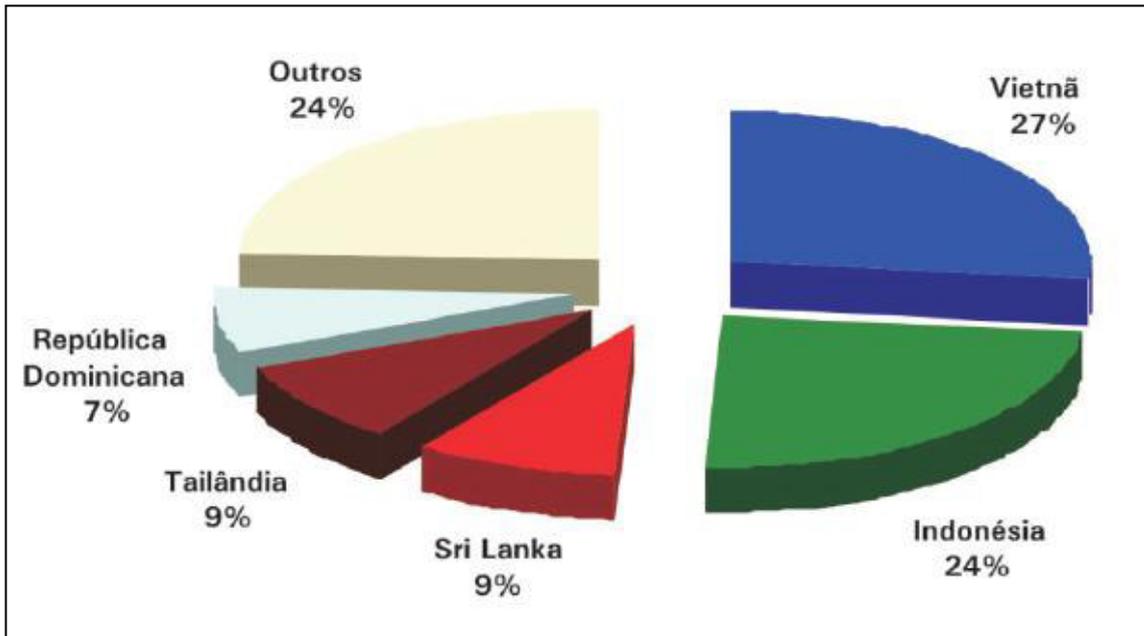
A cultura do coqueiro atua como fonte de renda em cerca de 90 países a nível global. Cerca de 80% da área plantada localiza-se na Ásia (Índia, Filipinas, Indonésia, Sri Lanka e Tailândia) e os 20% distribuídos entre África, América Latina, Oceania e Caribe (FONTES; WANDERLEY, 2010).

Segundo dados da FAO (2012) a produção mundial de coco foi de cerca de 62 milhões de toneladas, sendo responsável por 85% desta produção a Ásia, seguida de 7,5% das Américas, 4,3% da Oceania e 3,2% da África.

O maior importador mundial da fruta fresca é a China, seguida pela Malásia, EUA, Emirados Árabes Unidos, Singapura e Países Baixos. Estes países foram responsáveis por 80% da importação mundial no ano de 2008 (FAO, 2011).

Em relação às exportações a nível mundial, o *ranking* é liderado pelo Vietnã e Indonésia, com mais de 50% das exportações, seguidos do Sri Lanka, Tailândia e República Dominicana que complementam 75% do mercado internacional (MARTINS; JESUS JUNIOR, 2011), conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Exportações mundiais do coco fresco



Fonte: FAO (2011) retirado de Martins; Junior, 2011.

O consumo de coco verde no Brasil tem crescido significativamente e esta demanda é suprida principalmente pelo aquecido mercado do consumo *in natura* da fruta. Observa-se o aumento do consumo *in natura* devido a um novo segmento de mercado composto por pessoas preocupadas em consumir alimentos naturais e funcionais, além de pessoas que prezam pelo valor estético (LIZ, 2006).

O Brasil é um grande produtor, ocupando atualmente 4º lugar no *ranking* da produção mundial, contudo, é grande o número de importações de coco ralado e coco seco desidratado em virtude da demanda da indústria de alimentos e processamento. Este fato proporciona a desestruturação da cocoicultura nacional, diminuindo preços, empregos e desestimulando os produtores (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011). Contudo, o país passou a ter limitada a cota de importações de coco seco com objetivo de salvaguardar a produção nacional, porém, no ano de 2012 expirou o prazo de validade da medida que protegia o comércio local, sendo os produtores obrigados a buscarem outras alternativas para competir com o produto importado (COELHO, 2012) .

No ano de 2006 houve um aumento das exportações de coco fresco em 19%. O Brasil passou a negociar e exportar para países como Holanda, Canadá, Itália e Alemanha, embora nos últimos anos (2005-2009), o Egito, a Argentina e a Turquia tornaram-se os maiores exportadores de coco brasileiro, seja fresco ou

seco, com ou sem casca, seguidos de Portugal, EUA e Paraguai (MARTINS; JESUS JUNIOR, 2011).

A produção brasileira de coco, segundo Cuenca *et al.* (2002) é comercializada da seguinte forma: 35% destinado às agroindústrias que produzem principalmente coco ralado e leite de coco, 35% destinado aos mercados Sudeste/Sul e 30% destinado ao mercado nordestino.

A produção e a área colhida a nível nacional tem apresentado grande crescimento. No ano de 1999 a produção do coco foi de 1,2 bilhão de frutos em uma área colhida de 250 mil hectares, enquanto, em 2009 a produção foi cerca de 1,7 bilhão de frutos em uma área colhida de 266 mil hectares. Em 2009, a Bahia se tornou o maior produtor nacional por ter a maior área plantada com coco e a região Nordeste representa 82,28% do total da área plantada de coco (LIRA, 2010; MARTINS; JESUS JUNIOR, 2011).

Também fomenta o mercado de Brasil a obtenção de produtos alimentícios derivados do coco como: coco ralado, coco ralado úmido, balas, bombons, leite de coco, azeite de coco, iogurtes, biscoitos, bebidas isotônicas, sucos em pó e outros.

2.3 Água de coco

A Instrução Normativa nº 27 de 22 de junho de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco. A mesma define a água de coco como bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), por meio de processo tecnológico adequado.

A bebida deve apresentar sabor adocicado, aroma próprio, coloração característica e aparência do líquido variando de translúcido a opaco, podendo haver pequena quantidade de sobrenadantes da polpa (BRASIL, 2009).

A água de coco, além de sabor adocicado, também apresenta sabor levemente adstringente e pH médio de 5,6. Ao longo da maturação, há modificações na composição do fruto e em suas características físico-químicas. Fatores como variedade, época, região, composição do solo também têm influencia sobre a composição do fruto (VENTURINI FILHO, 2010a).

Na tabela abaixo, tem-se as características físico-químicas da água de coco de acordo com a legislação citada:

Tabela 1 – Características físico-químicas para a água de coco.

Parâmetros	Mínimo	Máximo
pH	4,3	4,5
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	-	6,7,
Potássio em mg/100 mL	140,0	230,0
Sódio em mg/100 mL	2,00	30,00

A Instrução mesma legislação classifica a água de coco em:

- I. água de coco resfriada: é o produto envasilhado logo depois de ser extraído e, sem descontinuidade, submetido a um processo adequado de resfriamento;
- II. água de coco pasteurizada: é o produto submetido a um processo adequado de pasteurização e posterior resfriamento;
- III. água de coco congelada: é o produto submetido a um processo adequado de congelamento, podendo ou não ser pasteurizado;
- IV. água de coco esterilizada: é o produto submetido a um processo adequado de esterilização;
- V. água de coco concentrada: é o produto submetido a um processo adequado de concentração, cujo teor de sólidos solúveis, medidos em graus Brix, seja de, no mínimo, seis inteiros e setenta e cinco centésimos;
- VI. água de coco desidratada: é o produto submetido a um processo adequado de desidratação, cujo teor de umidade seja igual ou inferior a três por cento;
- VII. água de coco reconstituída: é o produto submetido a um processo adequado de reidratação, a partir do produto definido no inciso V ou VI, deste artigo, atendendo aos padrões de identidade e qualidade previstos no art. 10, além de observado o previsto nos §§ 1º e 2º, do art. 4º, todos desta Instrução Normativa.

As características microbiológicas da água de coco, ainda segundo a Instrução normativa nº 27 de 22 de julho de 2009, são:

Tabela 2 - características microbiológicas da água de coco

Parâmetros	Mínimo	Máximo
Soma de bolores e leveduras	-	20 UFC/mL
<i>Escherichia coli</i> ou coliformestermotolerantes	-	1 UFC/mL
<i>Salmonella</i> SP	Ausente em 25 mL	-

Fonte: BRASIL, 2009.

2.3.1 Características físico-químicas e nutricionais

A água de coco começa a ser gerada no fruto a partir do segundo mês, é formada na cavidade central do fruto e atinge seu volume máximo entre o 6º e 7º mês. Este volume mantém-se constante por até dois meses e depois diminui com o decorrer do amadurecimento, restando entre 100-150 mL. A água auxilia na formação da polpa (albúmen sólido) que por volta dos 7 meses estará em condições sensoriais e nutricionais ótimas para o consumo, pois, se encontrarão dissolvidos a maioria dos sais minerais, proteínas e açúcares (VENTURINI FILHO, 2010a).

A água de coco corresponde a aproximadamente 25% do peso total do fruto. Tem composição básica de 93% de água, 5% de açúcares e 2% de proteínas, vitaminas e sais minerais. É considerada ideal para consumo quando os sólidos solúveis totais apresentam de 5,5-9,0 °Brix e espessura do albúmen gelatinoso de 2-3 mm (CARVALHO, 2006; FAGUNDES *et al.*, 1989).

Segundo Venturini Filho (2010a) a composição da água de coco anão verde em torno dos 7 meses, é dada na tabela a seguir:

Tabela 3 – Composição físico-química da água de coco anão verde com 7 meses.

Parâmetro	Valor
Volume de água (mL)	300-450
Sólidos totais (g/100g)	5,84
SST (° Brix)	5,00
Acidez total titulável (g/100 mL)	0,07
pH	4,91
Açúcares totais (g/100 mL)	3,46
Sacarose (mg/100 mL)	280
Glicose (mg/100 mL)	2378
Frutose (mg/100 mL)	2400
Vitamina C (mg/100 mL)	1,20
Proteínas (mg/100 mL)	370
Fósforo (mg/100 mL)	7,40
Cálcio (mg/100 mL)	17,10
Sódio (mg/100 mL)	7,05
Magnésio (mg/100 mL)	4,77
Manganês (mg/100 mL)	0,52
Ferro (mg/100 mL)	0,04
Potássio (mg/100 mL)	156,86
Lipídio (mg/100 mL)	1,1-2,7
Energia (Kcal/100 mL)	27,51

Fonte: Rosa; Abreu, 2010 *apud* Venturini Filho, 2010a.

Os açúcares redutores presentes na água de coco no início da maturação têm sua concentração diminuída em até 1,0 g/100 mL, havendo a formação de açúcares não redutores. Ao contrário dos açúcares, ao longo do amadurecimento há um aumento do teor de lipídios, e este aumento é responsável pela opacidade da água de coco (PASSOS, 1998).

O teor de minerais presentes na bebida é alto durante todos os estágios de desenvolvimento do fruto, no entanto, podem ocorrer variações no teor de sais minerais devido a fatores como tempo do fruto, tipo de solo, adubação, dentre outros. (ROSA; ABREU, 2000).

Além dos nutrientes já citados, há também a presença de enzimas de grande relevância na água de coco cuja presença acarreta o desenvolvimento de coloração rósea ou marrom: a polifenoloxidase (PPO) e a peroxidase. A primeira é indiretamente responsável pelo escurecimento enzimático que pode ocorrer em frutas e vegetais e a última responsável por catalisar reações peroxidativas, oxidativas, catalíticas e de hidroxilação. Há indícios de que a atividade plena das enzimas ocorre quando o fruto atinge a partir do 5º mês e até o 7º mês de idade (VENTURINI FILHO, 2010a).

2.4 Fermentado alcoólico de frutas

2.4.1 Histórico

Há milhares de anos utilizam-se frutas para a fabricação de bebidas alcoólicas, havendo com o passar do tempo o melhoramento das tecnologias de produção a partir do momento que esta passou a gerar capital e trabalho para pequenos produtores (VENTURINI FILHO, 2010b).

Muito mais que o aspecto econômico que envolve a bebida, há também uma tradição, passada de geração para geração, que caracteriza regiões, faz com que a bebida seja valorizada e o local de produção seja difundido, como por exemplo: cervejas holandesas, belgas e alemãs; vinhos Francês, do Porto ou Espanhol; uísques escoceses, tequila mexicana, tiquira maranhense, dentre outros (VENTURINI FILHO, 2010b).

A primeira fruta usada para fabricação de vinho foi a uva. Embora sua origem tenha se perdido ao longo do tempo, acredita-se que os primeiros vinhos foram fabricados pelos antigos, que na tentativa de armazenar a fruta durante a entressafra, guardavam-na em talhas, no entanto, no decorrer de alguns dias sentia-se um odor estranho e notava-se a formação de espuma. Devido a estas características consideradas depreciativas proibiu-se o consumo de uvas por serem consideradas venenosas (CARDOSO, 2003).

Muitas outras frutas vêm sendo usadas para a elaboração de bebidas alcoólicas, dentre elas a maçã, que origina a sidra; a pera que dá origem ao *Perry* e outras. Muitas das bebidas produzidas através da fermentação de frutas surgiram da

necessidade de aproveitar o excesso de produção agrícola, como é o caso das bebidas oriundas de pêssego, laranja e caju (TORRES NETO, 2006).

2.4.2 Legislação

Segundo a legislação vigente o fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura De uma única espécie, do respectivo suco integral, concentrado, ou polpa, que poderá neste caso ser adicionado de água, açúcar e outras substâncias (BRASIL, 2012).

A Instrução Normativa nº 34 de 29 de novembro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, determina que a denominação da bebida seja feita pela expressão “fermentado de” acrescida do nome da fruta que lhe deu origem, como por exemplo, fermentado de caju. Determina também por meio do regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade (PIQ) para fermentado de frutas e outras bebidas, os seguintes valores para:

- acidez fixa: no mínimo 30 meq/L;
- acidez total: entre 50 e 130 meq/L;
- acidez volátil: no máximo 20 meq/L;
- extrato seco reduzido: no mínimo 12 g/L;
- graduação alcoólica: entre 4 e 14% de volume a 20 °C;
- teor de açúcar em g/L: no máximo 3 g/L

A mesma estabelece que quando for necessária a adição de água para a produção deste tipo de bebida, é indispensável a utilização de água potável e que o único açúcar permitido para a promoção da chaptalização do produto é a sacarose que poderá ser substituída total ou parcialmente por açúcar invertido, glicose, frutose, maltose ou seus xaropes.

Os fermentados alcoólicos de frutas podem ser classificados de acordo com: a classe - suave, de mesa ou fino; quanto a cor – branco, rose e tinto; e quanto ao teor de açúcares – suaves, meio-seco ou seco (TORRES NETO *et al.*, 2006).

2.4.3 Produção de fermentado alcoólico de frutas

O processamento do fermentado de frutas é muito semelhante a um fermentado bastante conhecido, o vinho, no entanto, há algumas adaptações de acordo com o tipo de fruta utilizada. De modo geral, as etapas comuns na fabricação do fermentado são sulfitação, chaptalização e fermentação (VIEIRA, 2012).

A sulfitação consiste na adição de metabissulfito ao mosto, com o intuito de inibir a oxidação não enzimática devido ao grupo SO_2 e os sulfitos presentes se ligarem ao grupo carbonila dos açúcares formando um novo produto que não faz parte da reação de escurecimento. Além disso, inibe as reações oxidativas não catalisadas por enzimas devido a inibição destas pelo SO_2 ; que atua como antioxidante por reação com o O_2 dissolvido, impedindo a oxidação do alimento ou pela reação dos produtos da oxidação; além de atuar como inibidor da atividade microbiana, pois funciona como um antimicrobiano natural (SCHMIDELL *et al.*, 2001).

A chaptalização consiste na adição de açúcar (sacarose) ao mosto para correção da deficiência de açúcar, obtendo um aumento da graduação alcoólica. O açúcar é adicionado diretamente ao mosto e homogeneizado (VIEIRA, 2012).

A fermentação inclui as etapas de preparação do inóculo, inoculação, o processo fermentativo em si, trasfega e filtração. A levedura usada para promover o processo fermentativo é a *Saccharomyces cerevisiae* (SILVA *et al.*, 2011).

A fermentação é constituída de três fases: preliminar ou pré-fermentação, principal ou tumultuosa e fase complementar ou pós-fermentação. A fase preliminar é o período em que a levedura está se adaptando ao meio para dar início ao processo fermentativo; a fase tumultuosa é caracterizada pela formação de bolhas devido a produção de gás pelo desenvolvimento da levedura, diminuição do pH e do °Brix, formação de voláteis, etanol e outros compostos, é o processo fermentativo em si; e a fase complementar é caracterizada pelo término da fermentação, pela diminuição de bolhas, estabilização do pH e °Brix (SCHMIDELL *et al.*, 2001).

Na elaboração do fermentado alcoólico de fruta, o álcool etílico consiste no produto principal, contudo, também são formados outros componentes como aldeídos, metanol, alcoóis superiores, ácidos e ésteres. Estes são responsáveis pelas características sensoriais do fermentado. A formação destes compostos depende do tipo de matéria-prima, fermentação, envelhecimento e outros (DATO; PIZAURO JÚNIOR; MUTTON, 2005).

Após o término da fermentação realiza-se a trasfega, que consiste na transferência do vinho de um recipiente para outro, descartando os compostos sólidos depositados no fundo do recipiente, que podem contribuir para a formação de sabor e odor desagradáveis à bebida. A etapa de filtração remove leveduras presentes no mosto, evitando que haja a continuação indesejada do processo fermentativo (VIEIRA, 2012).

2.4.4 Estudos com fermentados de frutas

Muitas frutas têm sido estudadas para obtenção de fermentados, sendo algumas delas: umbu, romã, abacaxi, banana, cajá, jabuticaba, jaca, kiwi, laranja, manga, melancia, mandacaru, cagaita, lichia, cacau, cupuaçu, gariroba, amora, butiá, acerola, caju, camu-camu, caqui, pupunha, graviola, sapoti, jambo, azeitona e outros (ALMEIDA *et al.*, 2011; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; CARMO *et al.*, 2012; EVANGELISTA *et al.*, 2005; FONTAN *et al.*, 2011; LOPES; SILVA, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2012; NETO *et al.*, 2006; PAZ *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2011).

Carmo *et al.* (2012) ao elaborarem fermentado alcoólico a partir da polpa de umbu, fruta nativa originária dos chapadões semi-áridos do Nordeste brasileiro, obtiveram bebida com teor de açúcares redutores de 3,87 g/L, sendo esta caracterizada como um vinho seco. Esses autores concluíram que o vinho de umbu é tecnicamente viável, obtendo rendimento de 49,77% e teor alcoólico de 5,9°GL.

Em estudo realizado por Oliveira *et al.* (2012), foi obtido fermentado alcoólico de calda de abacaxi (*Ananas comosus* L.) com teor alcoólico de 12,3°GL. Segundo esses autores, vinhos de frutas com graduação alcoólica abaixo de 9°GL não são estáveis, podendo avinagrarem com facilidade.

Silva *et al.* (2011) ao avaliarem fermentado alcoólico de manga rosa, salientaram que a redução do pH e o aumento da acidez fixa durante o processo fermentativo tem grande influência na estabilidade das bebidas fermentadas, pois quando o meio torna-se ácido reduz a probabilidade de ocorrer contaminação microbiana.

Em pesquisa realizada por Fontan *et al.* (2011), ao produzirem vinho de melancia foi obtido rendimento de 94%, tendo as características físico-químicas se encontrado de acordo com a legislação brasileira para fermentado de frutas. No

entanto, esses autores enfatizam que para sua inserção no mercado é importante a realização da avaliação sensorial.

Diante disso, Paz *et al.* (2007) avaliando os atributos sensoriais de vinho de kiwi reportaram que o produto não apresentou retrogosto, passando pela boca sem deixar gosto residual persistente, porém sua acidez foi bem marcante, o que poderia ser corrigido pela adição de açúcar, necessitando de trabalhos futuros. Com isso, Evangelista *et al.*, (2005) ao elaborar fermentado de acerola, observaram maior aceitação sensorial para as bebidas com maiores valores de sólidos solúveis totais.

Dias, Schwan e Lima (2003) ao realizarem a avaliação sensorial de fermentado de cajá com consumidores, obtiveram valores hedônicos para aparência, aroma e impressão global em torno de 8 que corresponde a categoria hedônica “gostei muito”. Portanto, esses autores concluíram que o vinho de cajá apresentou boa aceitação sensorial.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

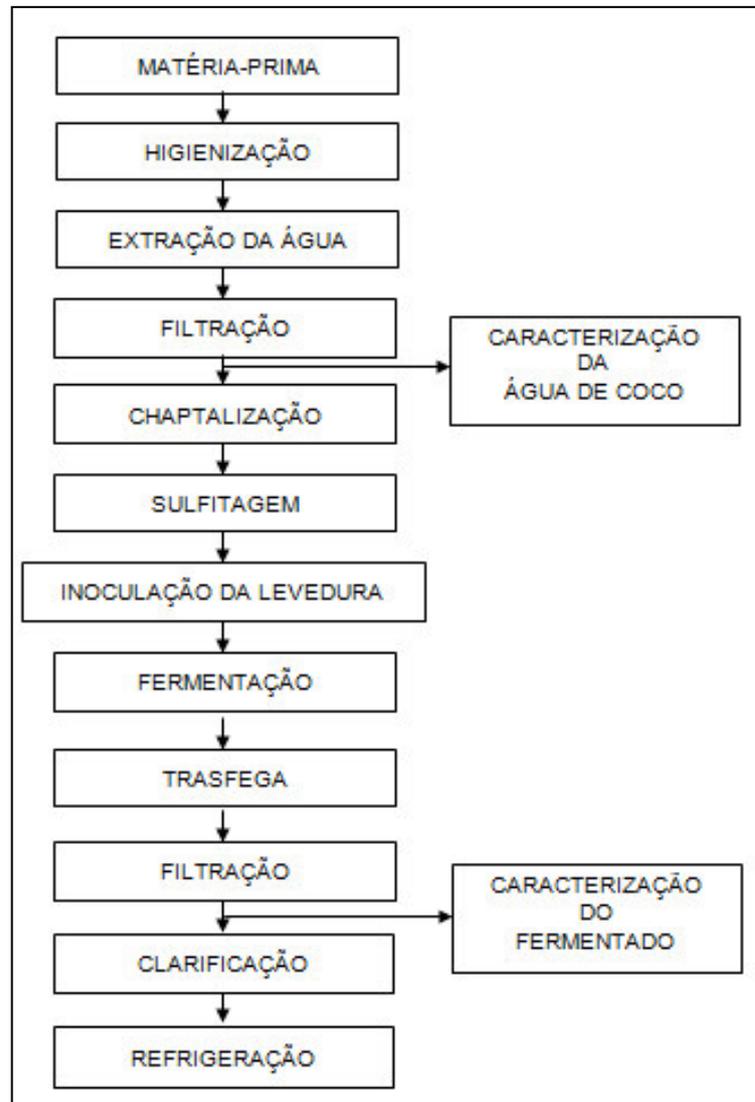
3.1. Matéria-prima

O experimento para a produção da bebida fermentada de água de coco foi conduzido no Laboratório da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, onde foram realizados os ensaios de fermentação, análises físico-químicas, de rendimento e sensoriais. Para tanto, foram adquiridos junto ao comércio local 20 cocos sadios (sem manchas marrons na parte superior do fruto, indicativo da presença de agentes deteriorantes) e no estágio ideal de maturação (aproximadamente 6 meses de idade).

3.2. Elaboração do fermentado de fruta

A elaboração do fermentado alcoólico de água de coco foi realizada de acordo com o representado na Figura 3. Inicialmente, os frutos selecionados foram higienizados e, em seguida, a água foi extraída, por meio de perfuração do fruto com abridor de coco. Após extração da água, realizou-se filtração (com papel de filtro Whatman nº 1) a fim de diminuir ou eliminar da água, pedaços da casca e albúmen sólido.

Figura 3 – Fluxograma de produção do fermentado alcoólico de água de coco.



Fonte: Autor (2013)

A água de coco foi então transformada em mosto para fermentação pela adição de metabissulfito de sódio e sacarose. Não foi necessário a correção do pH, visto que a água de coco apresentou pH ideal para o crescimento da levedura. A sulfitação foi realizada pela adição de metabissulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) na proporção de 0,2 g/L. Para realizar a chaptalização, determinou-se o teor de sólidos solúveis do mosto em refratômetro portátil, e posteriormente efetuou-se a adição de sacarose em quantidade suficiente para se atingir teor de sólidos solúveis igual a 24°Brix.

Como inóculo utilizou-se fermento biológico seco comercial (marca Dr. Oetker) constituído de *Saccharomyces cerevisiae* que foi adicionado na

concentração de 0,2 g/L. A fermentação ocorreu em recipiente plástico com abertura na lateral para retirada de alíquotas para análise e na parte superior para a saída de ar por meio de uma mangueira cuja extremidade encontrava-se submersa em água, permitindo assim a saída do CO₂ e atuando como barreira à entrada de ar (FIGURA 4). A fermentação ocorreu à temperatura de 25°C por 30 dias e seu término se deu quando foi atingido em torno de 12 °Brix e o teor alcoólico acima de 9°GL.

Figura 4 – Recipiente de fermentação



Fonte: Autor (2013)

Terminada a etapa de fermentação alcoólica, realizou-se a trasfega. Esta etapa consiste na transferência do fermentado para outro recipiente, separando-o dos sólidos decantados. Esta etapa evita que o fermentado fique em contato com substâncias que podem originar aromas e sabores desagradáveis.

O fermentado foi filtrado para remoção de leveduras e metabissulfito de sódio ainda em suspensão na bebida.

Após a filtração o fermentado foi clarificado com gelatina incolor e sem sabor (marca Royal) na concentração de 3 g/L (CARMO *et al.*, 2012). Nessa etapa

ocorreu a remoção das partículas sólidas em suspensão, que podem originar produtos com odor desagradável.

Este foi envasado em frascos de vidro sanitizados e armazenado sob refrigeração (4°C).

Para caracterização da água de coco e, posteriormente do mosto, realizou-se as análises: sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, açúcares redutores, açúcares totais e densidade da água de coco.

No fermentado alcoólico foi determinado sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, acidez volátil, açúcares redutores, açúcares totais, teor de sacarose, densidade, teor alcoólico, extrato seco, rendimento e avaliação sensorial.

3.3. Análises Físico-Químicas

3.3.1. Teor Alcoólico

Para determinação do teor alcoólico, utilizou-se 100 mL do fermentado, obtendo-se 3/4 do destilado. Em seguida, o grau alcoólico foi determinado por picnometria (ADOLFO LUTZ, 2004).

3.3.2. Açúcares Redutores

Os açúcares redutores foram determinados por espectrofotometria, utilizando-se ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS) de acordo com metodologia descrita por Miller (1959) e expressos em g de glicose/ 100 mL de amostra.

3.3.3. Sólidos Solúveis Totais (SST)

A determinação do teor de sólidos solúveis foi realizada por meio de refratômetro manual, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004).

3.3.4. Teor de Sacarose

Foi determinado segundo Fontan *et al.*, (2011), por meio do teor de sólidos solúveis (SST), de acordo com a Equação 1:

$$\text{Sacarose} \left(\frac{\text{g}}{\text{L}} \right) = 10,13 \times \text{SST} + 1,445 \quad (1)$$

3.3.5. pH

A determinação do pH foi realizada por meio de leitura direta segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004).

3.3.6. Acidez Total Titulável (ATT)

A determinação da acidez titulável foi realizada por meio de titulação volumétrica com solução de NaOH 0,1 N e solução alcoólica de fenolftaleína 1% como indicador, utilizando 10 mL da amostra e 100 mL de água destilada (ADOLFO LUTZ, 2004; MORETTO *et al.*, 1988).

3.3.7. Acidez Volátil e Acidez Fixa

A acidez volátil foi determinada volumetricamente por titulação, após a destilação da amostra. A acidez fixa foi determinada pela diferença entre a acidez total e a volátil (MORETTO *et al.*, 1988).

3.3.8. Densidade

A determinação da densidade foi realizada por picnometria a 20°C conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004).

3.3.9. Extrato Seco

A determinação do extrato seco foi realizada a partir da densidade relativa a 20°C/20°C diretamente da amostra de fermentado. Determinou-se a densidade relativa do destilado da amostra a 20°C/20°C (obtida na análise do grau alcoólico). Com o resultado, encontra-se a densidade relativa do vinho sem álcool pela seguinte Equação (2):

$$D_e = d_{vc} - d_d + 1,0 \quad (2)$$

Onde

D_e = densidade relativa a 20°C/20°C do vinho sem álcool

d_{vc} = densidade relativa a 20°C/20°C do vinho corrigida em função da acidez volátil

d_d = densidade relativa a 20°C/20°C do destilado alcoólico do vinho

3.3.10. *Rendimento*

Foi calculado de acordo com Carmo *et al.* (2012) através da Equação 3:

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{Q_{\text{exp}}}{Q_{\text{teo}}} \times 100\% \quad (3)$$

Onde:

Q_{exp} = Concentração de etanol experimental = 0,7895(g/L) (°GL/100) 1000(mL /L)

Q_{teo} = quantidade de açúcares consumidos.

3.4. *Avaliação Sensorial*

A análise sensorial foi realizada na Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz - MA, tendo participado 54 provadores não treinados de ambos os sexos, com idade entre 18 e 40 anos. As amostras (aproximadamente 15 mL) foram servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL, à temperatura de 20°C ± 2°C, codificados com três dígitos aleatórios, de forma monádica sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação.

Para participação na análise, os provadores assinaram um termo de consentimento (APÊNDICE A). A aceitação do fermentado alcoólico de água de coco foi avaliada através de escala hedônica de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “*desgostei muitíssimo*” e “*gostei muitíssimo*”, mediante os atributos

sabor, corpo, aroma, cor, aparência e impressão global. As porcentagens dos valores hedônicos de 1 a 4 foram somadas e denominadas de “*Região de rejeição*”, enquanto as porcentagens dos valores hedônicos de 6 a 9 foram denominadas de “*Região de aceitação*”, o valor 5 foi considerado como “*Região de indiferença*” (nem gostei, nem desgostei).

Para avaliar a idealidade de doçura, acidez, amargor, sabor residual e teor alcoólico do fermentado alcoólico de água de coco utilizou-se o teste de escala do ideal estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “muito mais forte que o ideal” e “muito menos forte que o ideal”. As porcentagens dos valores de +1 e +2 foram somadas e denominadas de “*Região mais forte que o ideal*”, enquanto as porcentagens dos valores de -1 e -2 foram denominadas de “*Região forte que o ideal*”, o valor 0 foi considerado como “*Região ideal*” (APÊNDICE B) (STONE; SIDEL, 2004).

A intenção de compra do produto baseou-se na impressão geral dos consumidores, sendo avaliada mediante Escala de atitude de compra estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “*certamente não compraria*” e “*certamente compraria*” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização da água de coco

Os resultados referentes à caracterização da água de coco *in natura* estão dispostos na Tabela 4

Tabela 4 - Características físico-químicas da água de coco *in natura* usada como matéria-prima para produção do fermentado alcoólico de água de coco.

Parâmetros	Valores
pH	4,81 ± 0,19
Sólidos solúveis totais (° Brix)	5,73 ± 0,21
Densidade	1,025 ± 0,00
Acidez total titulável (meq/L)	33,56 ± 0,00
Teor de Sacarose (g/L)	59,49 ± 0,00
Açúcares redutores totais (g/100 mL)	4,87 ± 0,00

Os valores obtidos no presente estudo estão de acordo com os preconizados, que estabelece para água de coco pH entre de 4,3 e 4,5; e sólidos solúveis totais de no máximo 6,7 °Brix (BRASIL, 2009). Portanto, verificou-se que a bebida usada estava em condições físico-químicas ideais para a elaboração do fermentado de água de coco, visto que só o valor encontrado para pH estava em desconformidade com a legislação vigente.

4.2. Caracterização do fermentado de água de coco

Os resultados das características físico-químicas e rendimento do fermentado de água de coco encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Características físico-químicas e rendimento do fermentado de água de coco.

Características	Valores
Sólidos solúveis totais (°Brix)	12,25 ± 0,17
pH	3,63 ± 0,01
Teor alcoólico (°GL)	11,30 ± 0,53
Densidade relativa a 20°C	1,01 ± 0,01
Acidez total titulável (meq/L)	63,53 ± 0,17
Acidez volátil (meq/L)	5,25 ± 0,00
Acidez fixa (meq/L)	58,27 ± 0,00
Açúcares redutores (g/100 mL)	6,30 ± 0,00
Teor de Sacarose (g/L)	129,83 ± 0,00
Extrato seco (g/L)	88,90 ± 0,00
Rendimento (%)	77,75 ± 0,00

4.2.1. Teor Alcoólico

A Lei 10.970, de 12 de novembro de 2004, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização de vinhos e derivados da uva e do vinho, define que vinhos com graduação alcoólica entre 8,6 e 14 °GL são considerados vinhos de mesa. Portanto, o fermentado alcoólico de água de coco se enquadra nesta classificação. Outros autores têm produzido vinhos de frutas com essa mesma classificação, como o de melancia (10,0 °GL), mandacaru (10,4 °GL) caju (11,5 °GL) abacaxi (12,3 °GL) e jaca (13,0 °GL) (ALMEIDA *et al.*, 2011; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; FONTAN *et al.*, 2011; NETO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Embora a graduação alcoólica mínima estabelecida pela legislação (BRASIL, 2012) para fermentado de frutas seja de 4 °GL, no presente trabalho, buscou-se uma graduação alcoólica superior a 9 °GL, pois, segundo Santos *et al.* (2005), os vinhos com teor alcoólico menor que 9 °GL não são estáveis e tem maiores chances de avinagrarem.

4.2.2. Cor

Se considerada a coloração o fermentado alcoólico de água de coco é classificado como branco. Outros autores também produziram vinhos brancos a partir das seguintes frutas: abacaxi, caqui, jaca e kiwi (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009; PAZ *et al.*, 2007; SILVA, *et al.*, 2010).

4.2.3. Açúcares Redutores

No que se refere ao teor de açúcares redutores, o fermentado alcoólico de água de coco, com valor de 63,0 g/L, é classificado como suave ou doce, pois segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2008) valores de açúcares redutores acima de 20,1 g/L recebem esta classificação.

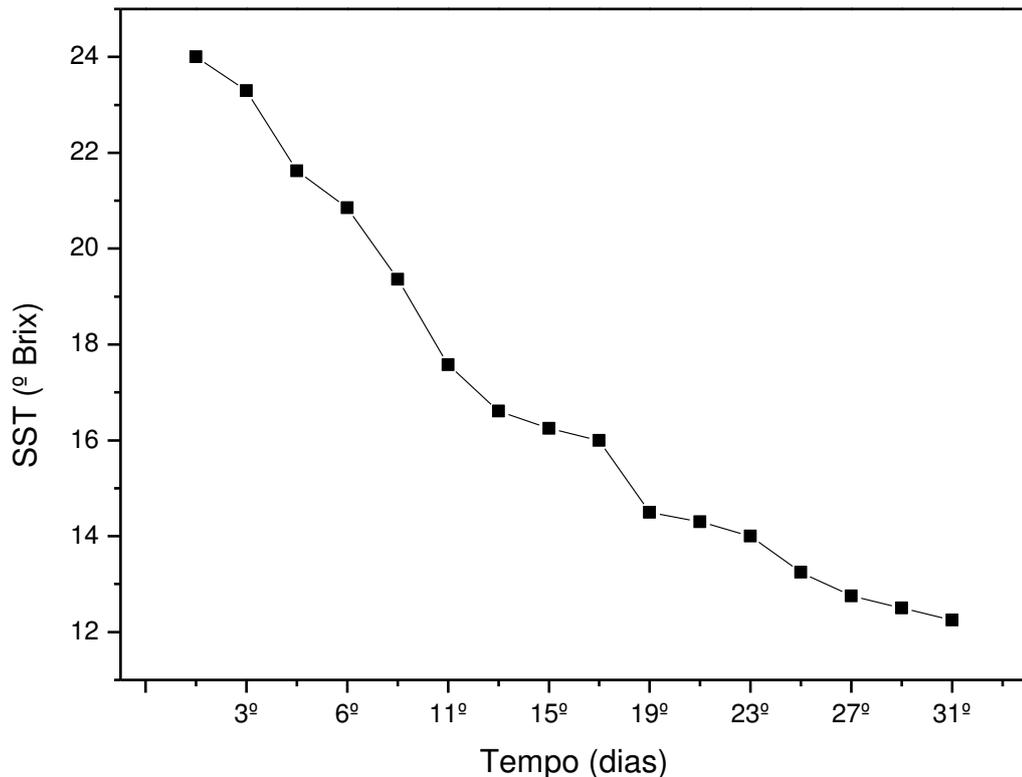
Outros autores também produziram fermentados de frutas doce como o de caju, figo-da-índia, jaca, jabuticaba e laranja (ASQUIERI *et al.*, 2004; GURAK; BORTOLINI, 2010; LOPES; SILVA, 2006; TORRES NETO *et al.*, 2006).

A análise do teor de açúcares redutores indica se a levedura foi capaz de converter com eficácia os açúcares fermentescíveis em etanol, sejam estes açúcares oriundos da fruta ou da quebra da sacarose pela *Saccharomyces cerevisiae*.

4.2.4. Sólidos Solúveis Totais

Os sólidos solúveis totais do fermentado, foi de 12,25 °Brix, havendo um decréscimo do considerável se comparado ao início da fermentação, 24 °Brix, conforme visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Acompanhamento dos sólidos solúveis totais durante o processo fermentativo.



O decaimento do teor de sólidos solúveis ocorreu em virtude do consumo dos açúcares presentes no mosto pela levedura. Outros autores tiveram os seguintes resultados: caju, 18,8 °Brix; amora, 15,9 °Brix; jaca, 12 ° Brix; pupunha, 7,25 °Brix; laranja, 7°Brix; caju, 3,6°Brix e mandacaru, 3°Brix (ANDRADE; PANTOJA; MAEDA, 2003; ARAUJO *et al.*, 2011; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; CORAZZA; RODRIGUES; NOZAKI, 2001; NETO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011; SCHMIDT; IMPARATO; SILVA, 2010).

4.2.5. Teor de Sacarose

A sacarose presente no mosto, embora não fermentável, pode ser convertida a monossacarídeos fermentescíveis, que são glicose e frutose (ALVES *et al.*, 2010). A quantidade de sacarose no fermentado foi 129,83 g/L. O teor de sacarose encontrado para este fermentado foi superior aos encontrados para fermentado de outros frutos como: mandacaru (31,83 g/L) e jaca (0,0 g/L); (ALMEIDA *et al.*, 2011; ASQUIERI; RABELO; SILVA, 2008).

4.2.6. pH

Com a fermentação, o pH da bebida reduziu de 4,80 para 3,61, como resultado da produção de ácidos. Estudos de outros fermentados de frutas apresentaram valores de pH maiores como caqui (3,7), mandacaru (3,79), jaca, (3,91), mandacaru (3,91) e melancia (4,1) (ALMEIDA *et al.*, 2011; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; CARMO *et al.*, 2012; GOMES *et al.*, .], [2009 ou 2010]; FONTAN *et al.*, 2011; NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

O baixo pH da bebida atua diretamente sobre a estabilidade do vinho, visto que reduz a susceptibilidade ao ataque microbiano (SILVA *et al.*, 2008). De acordo com Silva *et al.* (2006) quanto maior o pH do fermentado, maior a acidez volátil, a qual está relacionada a contaminação do fermentado por bactérias acéticas. Esses autores também reportaram que uma maior acidez volátil está relacionada a um menor teor alcoólico.

Portanto, a maior redução do pH obtido no presente estudo quando comparado a de outros autores torna-se uma vantagem do ponto de vista da estabilidade do vinho de água de coco, sendo que essa redução tem sido bem aceita pelos consumidores, pois, acima de 50% consideraram a acidez do produto como ideal na avaliação sensorial.

4.2.7. Acidez Total

No que se refere à acidez total, segundo Rizzon *et al.* (1994), a variação desta durante a fermentação tem grande influência na estabilidade e coloração das bebidas fermentadas, pois quando o meio torna-se ácido a probabilidade de ocorrer contaminação microbiana é mínima.

Segundo Silva *et al.* (2008), a acidez total traduz, sobretudo, as características gustativas do vinho. O valor encontrado para a acidez total deste fermentado foi 63,53 meq/L, enquanto dos fermentados de jaca, jabuticaba, e kiwi apresentaram valores respectivos de 100 meq/L; 106,3 meq/L e 118 meq/L (ASQUIERI *et al.*, 2004; ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; PAZ *et al.*, 2007). Em comparação aos valores citados, acidez total do fermentado é considerada baixo, porém, baixas concentrações de acidez total nos vinhos brancos e tintos são característicos de vinhos macios, com estruturas e aromas complexos (EMBRAPA,

2000 *apud* ALMEIDA *et al.*, 2011). Todos os valores citados estão dentro da faixa aceitável descrita pela legislação em vigor,

4.2.8. Acidez Volátil e Acidez Fixa

A acidez volátil está relacionada à presença de ácidos no vinho, são estes: fórmico, acético e butírico. Elevados valores de acidez volátil podem indicar a presença de microrganismos deteriorantes após a contaminação, especialmente *Acetobacter*, que pode promover a conversão do vinho em vinagre, desnaturando o vinho e modificando seu sabor e aroma.

A acidez volátil do fermentado obteve valor de 5,25 meq/L, que é semelhante aos fermentados de abacaxi (4,03 meq/L), cajá (5,5 meq/L) e jaca (6,00 meq/L) (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003; FERTONANI *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011). Todos os valores citados para acidez volátil estão conforme o preconizado pela legislação vigente.

A acidez fixa é a diferença entre a acidez total e a acidez volátil. Para este fermentado, o índice de acidez fixa foi de 58,27 meq/L, valor próximo ao do fermentado de abacaxi, 41,07 meq/L e considerado baixo se comparado aos fermentados de jaca, 94,00 meq/L e kiwi, 107,7 meq/L (ASQUIERI; RABÊLO; SILVA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2011; PAZ *et al.*, 2007). No entanto, todos os valores citados estão compatíveis com os valores estabelecidos pela legislação.

4.2.9. Densidade

A densidade relativa a 20°C, medida do mosto (1,6870) quando comparada a do fermentado alcoólico (1,0197) mostrou um leve decréscimo.

4.2.10. Extrato Seco

O extrato seco faz uma representação das substâncias não voláteis presentes na bebida (ASQUIERI *et al.*, 2004). Para este fermentado, o valor encontrado foi 88,90 g/L que foi semelhante aos valores encontrados para os fermentados de jaca, 96,80 g/L e jabuticaba, 96,26 g/L (ASQUIERI *et al.*, 2004; ASQUIERI; RABELO; SILVA, 2008).

Contudo, Vogt (1972) afirma que fermentados que apresentam alto valor de extrato seco se devem a formação de compostos como a glicerina e o ácido succínico; e baixos valores evidenciam a contaminação do fermentado por bactérias acéticas, lácticas ou fungos.

4.2.11. Rendimento

O rendimento mostra a capacidade que a levedura teve em converter os açúcares em etanol. O fermentado deste trabalho obteve rendimento de 77,75%, valor superior ao do fermentado de umbu, que apresentou 49,77% e caju, 48,07% (CARMO *et al.*, 2012; CASIMIRO *et al.*, 2000; FONTAN *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2011). Diante disso, o resultado do presente estudo é satisfatório, uma vez que foi obtido um rendimento considerável.

4.3. Avaliação Sensorial

4.3.1. Caracterização dos provadores

Na Tabela 6 estão dispostos os valores da caracterização dos julgadores envolvidos na avaliação sensorial.

Tabela 6 – Características dos provadores envolvidos na análise sensorial.

Perfil dos provadores		
Sexo (%)	Masculino	43,63
	Feminino	56,36
Faixa Etária (%)	18 a 25 anos	90,74
	26 a 35	7,40
	36 a 50	0,00
	>50 anos	1,85
Escolaridade (%)	Fundamental completo	1,85
	Médio Completo	7,40
	Superior incompleto	82,97
	Superior completo	11,10

continua

Tabela 6 – Características dos provadores envolvidos na análise sensorial

Perfil dos provadores		
Consumo de vinho branco (%)	Diariamente	0,00
	2 a 3 vezes/ semana	3,77
	1 vez/semana	3,77
	Quinzenalmente	1,88
	Mensalmente	20,75
	Semestralmente	45,28
	Nunca	24,82
Grau de gostar de vinho branco (%)	Gosto muito	7,14
	Gosto moderadamente	33,92
	Gosto ligeiramente	23,21
	Nem gosto nem desgosto	21,42
	Desgosto ligeiramente	3,57
	Desgosto moderadamente	8,92
	Desgosto muito	1,78
Grau de gostar de água de coco (%)	Gosto muito	80,35
	Gosto moderadamente	16,07
	Gosto ligeiramente	1,78
	Nem gosto nem desgosto	0,00
	Desgosto ligeiramente	1,78
	Desgosto moderadamente	0,00
	Desgosto muito	0,00

Os provadores envolvidos na avaliação sensorial do fermentado pertenciam, em sua maioria, ao público feminino (56,36%). Quanto a faixa etária, 90,74% se encontravam com idade entre 18-25 anos; sendo caracterizados como provadores jovens, os quais geralmente são mais adeptos ao consumo de bebidas alcoólicas.

Quase metade dos provadores afirmou ter o hábito de consumir bebida alcoólica do tipo vinho branco semestralmente (45,28%), provavelmente nas

festividades de final e início de ano, período em que este tipo de bebida é mais consumida.

Dentre os provadores, 33% alegaram gostar moderadamente de vinho branco, no entanto, se considerada o grau de gostar da bebida, cerca de 64% gostam de vinho branco, sendo estes os provadores ideais para avaliar os atributos listados na elaboração do perfil sensorial desta bebida, aliado aos 80,35% de provadores que “*gostam muito*” de água de coco.

Mesmo se tratando de um conjunto de provadores que não apresentaram um consumo frequente de vinhos brancos, os resultados demonstraram que o produto foi bem aceito.

4.3.2. Teste de aceitação do fermentado alcoólico de água de coco

A Tabela 7 apresenta as médias de aceitação para os atributos sabor, aroma, corpo, cor, aparência, impressão global e intenção de compra. Os resultados obtidos mostram que os atributos avaliados para o fermentado alcoólico de água de coco se encontraram em sua maioria na zona de aceitação da escala hedônica, mostrando que a bebida teve uma boa avaliação diante dos participantes do teste. Os atributos sabor, corpo, aparência e impressão global obtiveram valores de média entre as faixas “*gostei moderadamente*” e “*gostei ligeiramente*”; enquanto o atributo de aroma encontra-se na faixa de “*nem gosto nem desgosto*” e “*gosto ligeiramente*”. A intenção de compra variou entre “*talvez comprasse, talvez não comprasse*” e “*possivelmente compraria*”.

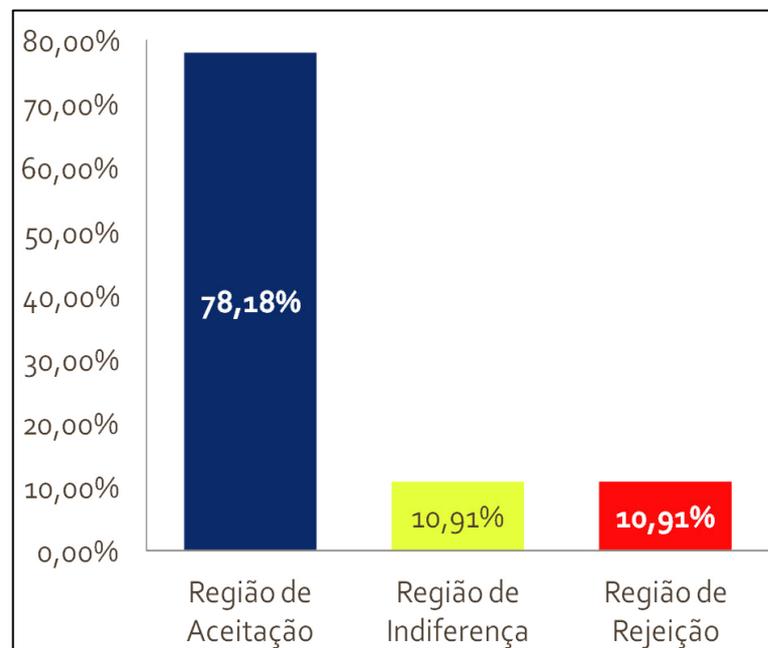
Tabela 7 - Média para os atributos sensoriais e intenção de compra do fermentado alcoólico de água de coco.

Atributos	Média
Sabor	7,10 ± 6,73
Aroma	6,74 ± 5,32
Corpo	7,29 ± 6,38
Cor	7,43 ± 6,48
Aparência	7,56 ± 8,13
Impressão global	7,07 ± 6,93
Intenção de compra	3,87 ± 8,74

As médias para aparência, aroma e sabor do presente estudo foram superiores às obtidas por Mélo (2005) no fermentado de umbu. A aceitação global e intenção de compra aqui apresentadas também tiveram médias superiores aos fermentados de ata, siriguela e mangaba, descritos por Muniz *et al.* (2002). Os atributos sabor, aparência e aceitação global deste fermentado tiveram notas superiores aos encontrados para o fermentado de calda da desidratação osmótica de abacaxi (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Portanto, a elaboração do fermentado alcoólico de água de coco é vantajosa uma vez que apresenta uma boa aceitabilidade.

No que se refere ao atributo sabor, obteve-se percentuais de aceitação de 78,18% (GRÁFICO 2). Esse percentual mostra que o sabor do fermentado alcoólico de água de coco apresenta boa aceitabilidade visto que foi maior do que o reportado por outros autores para o fermentado alcoólico de outras frutas como: manga, 70,33%; cacau e cupuaçu, 58%; gabioba, 54,00%; jabuticaba, 61,00%; umbu, 57,00%; e maçã, 51,00% (DUARTE *et al.*, 2010; FERTONANI *et al.*, 2006; MÉLO, 2005; SILVA *et al.*, 2011).

Gráfico 2 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo sabor.

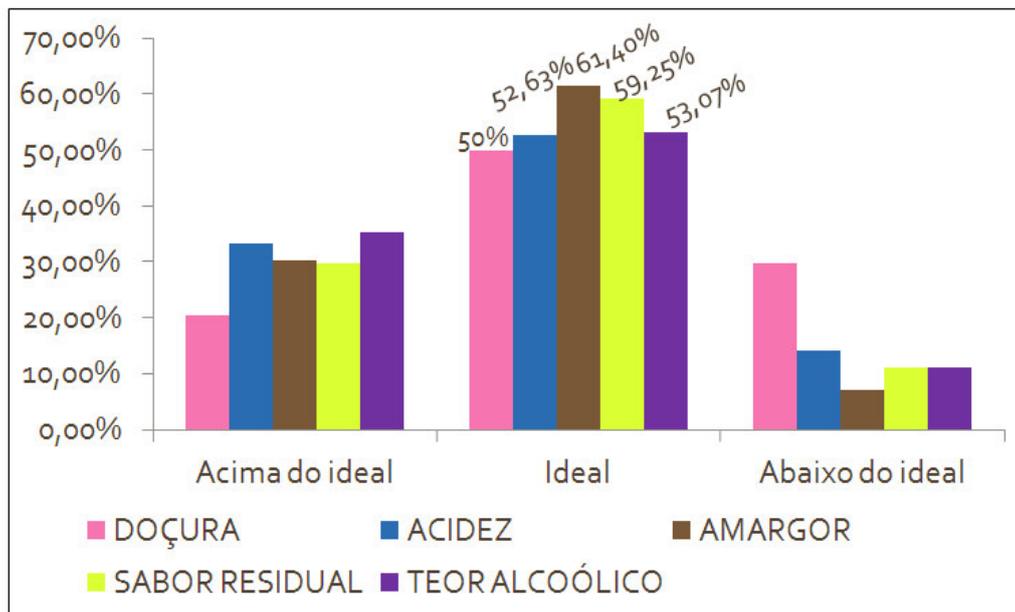


Esse melhor resultado do fermentado alcoólico de água de coco em comparação aos demais fermentados citados pode ser atribuído a classificação destes como seco, característica menos aceita pelo consumidor. Já o fermentado de

água de coco é classificado como suave ou doce, ou seja, com maior concentração de açúcares na bebida (SILVA *et al*, 2010).

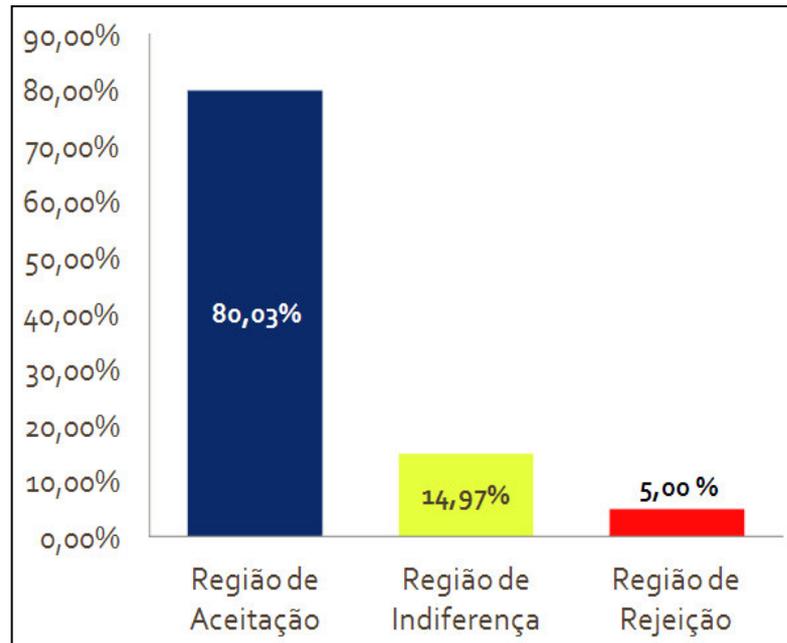
O Gráfico 3 mostra que todos os atributos obtiveram percentuais na zona do ideal igual ou superior a 50%, sendo que o atributo com maior valor foi o amargor (61,40%) e de menor valor a doçura (50%).

Gráfico 3 – Percentuais para “*mais forte que o ideal*”, “*ideal*” e “*menos forte que o ideal*” para os atributos doçura, acidez, amargor, teor alcoólico e sabor residual.



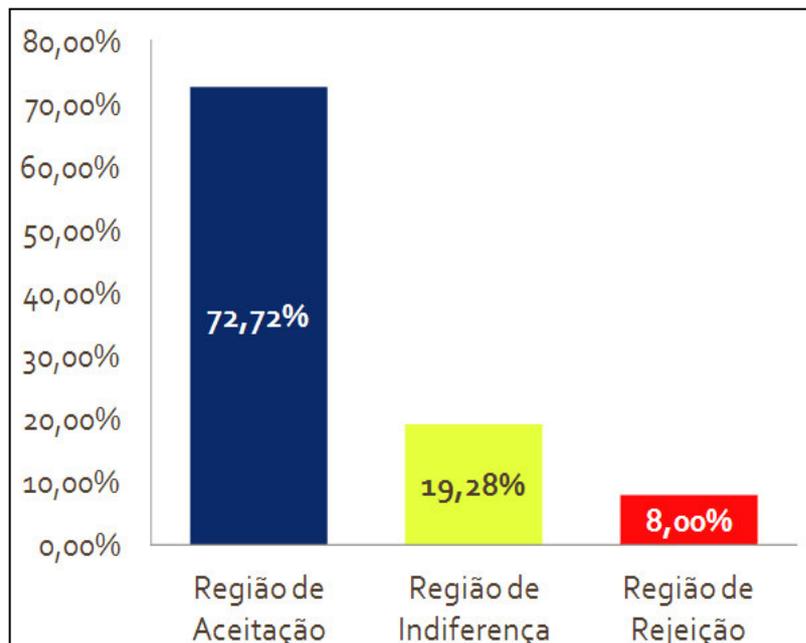
O corpo (GRÁFICO 4) em vinhos, é um fator relevante na avaliação da bebida. O fermentado alcoólico de água de coco apresentou-se encorpado, portanto, acredita-se que esta característica foi responsável pelo percentual de 80,03% na região de aceitação.

Gráfico 4 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo corpo.



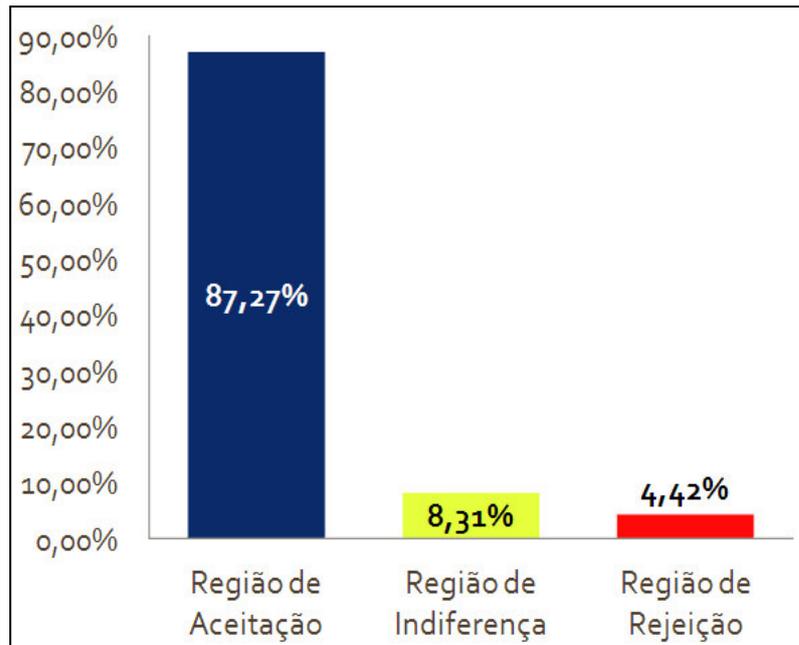
O aroma deste fermentado (GRÁFICO 5), obteve 72,72% de aprovação, valor superior se comparado aos fermentados de cupuaçu, 68%; gabioba, 62%; jabuticaba, 65% e maçã na variedade gala, 49% (DUARTE *et al.*, 2010; FERTONANI *et al.*, 2006).

Gráfico 5 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo aroma.



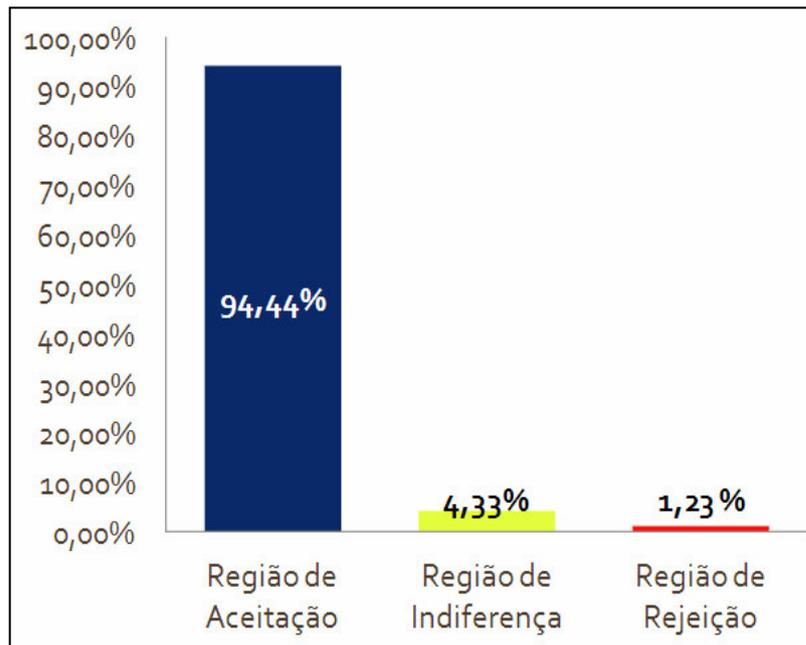
A cor deste produto (GRÁFICO 6) teve um percentual de aprovação de 87,27%, tendo este atributo também apresentado maior percentual de aprovação quando comparado a outros fermentados como: manga, 68,44 % e maçã da variedade Gala, 68% (DUARTE *et al.*, 2010; FERTONANI *et al.*, 2006).

Gráfico 6 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo cor.



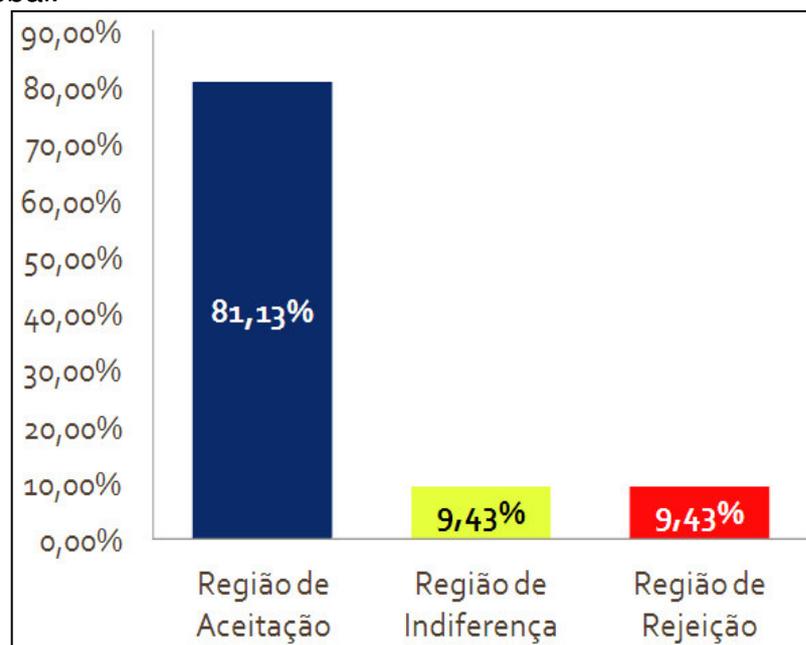
A aparência foi o atributo melhor conceituado na avaliação sensorial deste fermentado, cuja aceitação foi da ordem de 94,44% (GRÁFICO 7). Os valores obtidos também foram maiores que os obtidos por outros autores para os seguintes fermentados de frutas: vinhos de cacau, 68%; cupuaçu, 61%; gabioba, 69%; jabuticaba, 72%; umbu, 63% e maçã da variedade Gala, 70%. Esta melhor aceitação em relação a outros fermentados se deve a clarificação realizada após o término da fermentação, etapa não realizada em nenhum dos outros fermentados citados anteriormente. Outro fator que contribuiu para esta significativa aceitação foi o processo de filtração, que além de reter partículas maiores, contribuiu para dar maior brilho à bebida (DUARTE *et al.*, 2010; FERTONANI *et al.*, 2006; MÉLO, 2005).

Gráfico 7 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo aparência.



O percentual de aceitação para a impressão global deste fermentado foi de 81,13% (GRÁFICO 8), valor satisfatório, se comparado aos valores encontrados por Duarte *et al.* (2010) para os fermentados de cacau, 70%; cupuaçu, 63%; gabirola, 60% e jaboticaba, 56 %

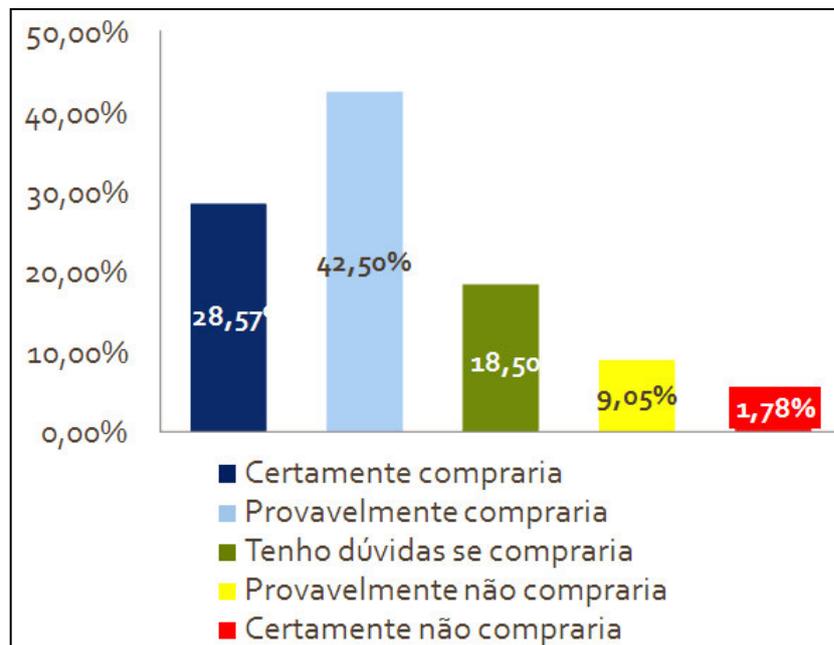
Gráfico 8 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo impressão global.



Quanto à intenção de compra (GRÁFICO 9), a maioria dos provadores respondeu que provavelmente compraria o fermentado, com 42,5%; outra parte dos provadores disse que certamente compraria a bebida, com 28,57% e somente 1,78% dos provadores não compraria a bebida. Se os dados fossem tabulados como região de compra, indiferença à compra e região de rejeição, os valores obtidos para este fermentado seriam respectivamente 71,42%, 17,85% e 10,70%, valor semelhante se comparado ao fermentado de manga (SILVA *et al.*, 2011), cuja intenção de compra conquistou 76,66% dos provadores.

Todos os parâmetros avaliados tiveram uma boa aceitação, muitas vezes, apresentando valores superiores quando comparados a outros fermentados; demonstrando que seria um produto com boa aceitação no mercado.

Gráfico 9 – Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição para o atributo intenção de compra.



5 CONCLUSÃO

A produção do fermentado alcoólico de água de coco mostra-se tecnicamente viável.

O produto obtido está de acordo com padrões determinados pela legislação vigente e apresenta um bom rendimento.

O fermentado alcoólico de água de coco foi bem aceito sensorialmente, podendo ter uma boa aceitação no mercado.

A produção do fermentado de água de coco é uma forma de obter produtos de maior valor agregado, colocar no mercado um novo tipo de produto e gerar lucro para pequenos produtores da fruta.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Mércia Melo de *et al.* Estudo cinético e caracterização da bebida fermentada do *Cereus jamacaru* P. DC.. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.6, n.2, p. 176 – 183, abr./jun. 2011.
- ALVES, Juliana Alvarenga *et al.* Avaliação de mostos de lichia (*Litchi chinensis Sonn*) durante a fermentação. *In: XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA*, 27 de setembro a 01 de outubro de 2010. **Anais...** 2010.
- ANDRADE, Jerusa S.; PANTOJA, Lílian; MAEDA, Roberto N.; MELHORIA DO RENDIMENTO E DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DA BEBIDA ALCOÓLICA DE PUPUNHA (*Bactris gasipaes* Kunth). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, n.23(supl), p. 34-48, dez. 2003.
- APRÍGIO, Cesarino Junior Lima. **Utilização da água de coco como meio alternativo para cultivo de células fibroblásticas não infectadas e infectadas com vírus Maedi-Visna cepa K1514 (MVV-K1514)**. 2003. 62 f. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2003.
- ARAGÃO, Wilson Menezes *et al.* **Seleção de cultivares de coqueiro para diferentes ecossistemas do Brasil**. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. . [S.l.: s.n.], 1999.
- ARAGÃO, Wilson Menezes. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO FRUTO E QUÍMICA DA ÁGUA DE COCO EM CULTIVARES DE COQUEIRO ANÃO. **Agrotropica**, Bahia, v. 13, n.2, p. 49 – 58, 2001.
- ARAÚJO, Giselle de Souza. **Produção de biodiesel a partir de óleo de coco (*Cocos nucifera* L.)**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2008.

ARAÚJO, Kátia Gomes Lima *et al.* Utilização de abacaxi (*Ananas comosus L.*) cv. *Pérola e Smooth cayenne* para a produção de vinhos - estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.29(1), p. 56-61, jan./mar. 2009.

ARAÚJO, Suzane Macêdo *et al.* Biotechnological process for obtaining new fermented products from cashew apple fruit by *Saccharomyces cerevisiae* strains. **J Ind Microbiol Biotechnol**, n.38, p.1161–1169, 2011.

ARRUDA, Adriana Rocha *et al.* Processamento de bebida fermentada de banana. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 34, n.2, p. 161 – 167, 2003.

ASQUIERI, E. R. *et al.* Vino de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora Berg*): Estudio de las características físico-químicas y sensoriales de los vinos tinto seco y dulce, fabricados com la fruta integral. **Alimentaria**, n. 355, p. 111-122, 2004.

ASQUIERI, Eduardo Ramirez, RABÊLO, Ana Maria da Silva; SILVA, Aline Gomes de Moura e. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.28(4), p. 881-887, out./dez. 2008.

AZEVEDO, André Wilson de Moraes *et al.* Estudo da Viabilidade de Obtenção de Etanol por *Saccharomyces cerevisiae* em Mosto de Frutos de Caqui (*Diospyros kaki L.*). **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.9 n. 2, jul./dez. 2007.

BITENCOURT, Daniela Venceslau. **Potencialidades e estratégias sustentáveis para o aproveitamento de rejeitos de coco (*Cocos nucifera L.*)**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2008.

BRASIL. Decreto nº 6.063, de 20 de março de 2007. Regulamenta no âmbito federal, dispositivos da Lei nº 11.284 de 2 de março de 2006, que dispõe sobre gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 mar. 2007. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.27, de 22 de julho de 2009. Regulamento Técnico para **estabelecer os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 08 mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 34, de 29 de julho de 2012. **Complementação dos padrões de identidade e qualidade para bebidas fermentadas**. Disponível em: < <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=247520>>. Acesso em: 09 mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. **Padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei n. 10.970, de 12 de novembro de 2004. **Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria n. 229, de 25 de outubro de 1988. **Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

CARDOSO, António Barros. Os vinhos macios e a história [século XVIII]: **Nótulas histórias sobre alguns afamados “vinhos macios”**. Estudos e Documentos. Douro 16, 2003.

CARMO, Shirlene Kelly Santos *et al.* Produção e caracterização de fermentado de umbu a partir de sua polpa comercial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.1, p.15-20, 2012.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.4, p.533-535, dez. 2002.

CARVALHO, Joelia Marques de *et al.* Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, n.4, p. 813-818, out./dez. 2005.

CARVALHO, Joelia Marques de *et al.* Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.27, n.3, p. 437 – 452, jul./set. 2006.

CASIMIRO, Antônio Renato Soares *et al.* Avaliação de leveduras industriais na fermentação de suco de caju. **Circular Técnica Nº 4**. EMBRAPA, Fortaleza, set., 2000.

CHIARELLI, Ricardo Henrique Casini; NOGUEIRA, Andressa Milene Parente; VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Fermentados de Jabuticaba (*Myrciaria Cauliflora* Berg): Processos de Produção, Características Físico-químicas e Rendimento. **Braz. J. Food Technol.**, v.8, n.4, p. 277-282, out./dez. 2005.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: **fisiologia e manuseio**. Lavras, 1990.

Coco Anão Verde. Disponível em:

http://www.florabonin.com.br/catalogo_de_fotos.php. Acesso em: 24, fev.2013.

COELHO, Saulo. **Defesa comercial do coco seco acaba em 2012 e impacta produtor nacional.** Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2012/fevereiro/2a-semana/defesa-comercial-do-coco-seco-acaba-em-2012-e-impacta-produtor-nacional>>. Acesso em: 23. Jan.2013.

CORAZZA, Marcos L.; RODRIGUES, Dina G.; NOZAKI, Jorge. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p.449-452, 2001.

CUENCA, M. A. G.; RESENDE, J. M.; SAGGIN JÚNIOR, O. J. et al. Mercado brasileiro do coco: situação atual e perspectivas. In: ARAGÃO, W. M. Coco: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 11-18, 2002.

DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F.; LIMA, L.C.O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.23(3), p. 342-350, set./dez. 2003.

DUARTE, Whasley F. *et al.* Characterization of different fruit wines made from cacao, cupuassu, gabirola, jaboticaba and umbu. **LWT - Food Science and Technology**, n.43, p. 1564-1572, 2010.

DATO, M.C.F., PIZAURO JÚNIOR, J.M., MUTTON, M.J.R. Analysis of the secondary compounds produced by *Saccharomyces cerevisiae* and wild yeast strains during the production of "Cachaça". **Brazilian Journal of Microbiology**, v.36, n.1, p.70-74, jan./mar. 2005.

EVANGELISTA, Alex Ferreira *et al.* Avaliação RSM de Fatores que Influenciam na Produção de Vinho de Acerola. Braz. **J. Food Technol.**, 5º SIPAL, p.8-13, mar. 2005.

FAGUNDES, U.; FRANCO, L., TABACOW, K.M.B.D.; MACHADO, N.L. Água de coco: variações de sua composição durante o processo de maturação. **Jornal de pediatria**, v.65, n.2, p.17-21, 1989.

FAO. World Production, 2011. Disponível em: <www.faostat.org.br>. Acesso em: 18 fev. 2013.

FARIAS, Josefranci Moraes de. **Emulsão de cera de carnaúba associada a fungicida como alternativa à modificação da atmosfera de armazenamento em coco verde *in natura***. Universidade Federal Do Ceará: Fortaleza, 2008.

FERTONANI, Heloísa Cristina Ramos *et al.* Potencial da variedade joaquina para o processamento de suco clarificado e vinho seco de maçã. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 26(2), p. 434-440, abr./jun. 2006.

FONTAN, Rafael da Costa Ilhéu *et al.* Cinética da fermentação alcoólica na elaboração de vinho de melancia. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 02, p. 203-210, jul./dez. 2011.

FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. **Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 94).

FONTES, Humberto Rollemberg; FERREIRA, Joana Maria Santos; SIQUEIRA, Luiz Alberto. **Sistema de Produção para a Cultura do Coqueiro**. Sistemas de Produção, 01. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2002.

GARRUTI, Deborah dos Santos; CASIMIRO, Antonio Renato Soares de; ABREU, Fernando Antonio Pinto de. Processo Agroindustrial: Elaboração de Fermentado de Caju. **Comunicado Técnico 88**. EMBRAPA, Fortaleza, out. 2003.

GOMES, Cristiane Teixeira *et al.* **Processamento do Fermentado de Laranja (*Citrus sinensis*)**. [S.l.: s.n.], [2009 ou 2010].

GOMES, Elenice Mendes Silva *et al.* Produção de fermentado alcóolico a partir da polpa de umbu. **Revista Científica do IFAL**, v.1, n.1, p. 59 -65, jul./dez. 2010.

GUIMARÃES, N. C.; ROSA, H. D. S. **Estudo da influencia da suplementação com minerais na fermentação do mosto de abacaxi.** [S.l.: s.n.], [2007 ou 2008].

GURAK, Poliana Deyse; BORTOLINI, Fabiana. Produção e aceitabilidade de fermentado de laranja no alto uruguaí catarinense. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.04, n.2, p. 132-140, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo: IMESP 1985. p. 361.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** 4.ed. São Paulo, 2004.

LERMA, Nieves López de *et al.* Sweet wines with great aromatic complexity obtained by partial fermentation of must from Tempranillo dried grapes. **Eur Food Res Technol**, n. 234, p.695–701, 2012.

LIRA, Andréa de Lucena. **Processo de esterilização comercial de água-de-coco verde por membranas cerâmicas.** 2010. 109 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

LIZ, Ronaldo Setti de. **Análises físicas e químicas de substrato à base de coco verde para a produção de frutas e hortaliças.** 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília (Distrito Federal), 2006.

LOPES, Roseany de Vasconcelos Vieira; SILVA, Flávio Luiz Honorato da. Elaboração de fermentados a partir do figo-da-india. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA**, v.6,n.2, p. 305 – 315, 2º Semestre 2006.

MAEDA, Roberto Nobuyuki; ANDRADE, Jerusa Souza. Aproveitamento do camu-camu (*Myrciaria dubia*) para produção de bebida alcoólica fermentada. **ACTA AMAZONICA**, v.33 (3), p.489-498, Manaus, 2003.

MAGALHÃES, Márcia Pimentel. Conservação de água de coco verde por filtração com membrana. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 25(1), p. 72-77, jan./mar. 2005.

MARTINS, Carlos Roberto; JESUS JUNIOR, Luciano Alves de. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional -Panorama 2010**. Documentos 164. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA: Aracaju, 2011.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

MÉLO, Dângelly Lins Figuerôa Martins de. Potencial biotecnológico do umbu: **perspectivas para o semi – árido**. 2005. 82 f. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2005.

MENA, Pedro *et al.* Pomegranate varietal wines: Phytochemical composition and quality parameters. **Food Chemistry**, n.133, p.108–115, 2012. Disponível em: < www.elsevier.com/locate/foodchem>. Acesso em: 15 nov. 2012.

MUNIZ, Celli Rodrigues *et al.* Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v.20, n.2, p. 309 – 322, jul./dez. 2002.

MORETTO, E. *et al.* **Vinhos e vinagres (Processamento e Análises)** – Editora da UFSC – Florianópolis, 1988.

NAOZUKA, Juliana *et al.* Determinação de Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na e Zn em amostras de água de coco comerciais. Instituto de Química - Universidade de São Paulo, [2003?].

NETO, Alberto B. Torres *et al.* Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale L.*). **Química Nova**, v.29, n.3, p. 489-492, 2006.

NETO, Erasto Ferreira de Assis *et al.* Elaboração de bebida alcoólica fermentada de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.4, n.2, p. 186-197, 2010.

NUNES, G.D.G.; TOMÉ, P.H.F.; FRAGIORGE, E.J. elaboração e análise sensorial do vinho de caqui (*Diospyros kaki L.*) cv. Fuyu. *In: VIII JORNADA CIENTÍFICA DA FAZU*, 19 a 24 de outubro de 2009. Minas Gerais, **Anais...** 2009.

OLIVEIRA, Arali da Silva *et al.* Produção de fermentado alcoólico do fruto de mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.3, p.269-275, 2011.

OLIVEIRA, Lucas Athayde *et al.* Elaboração de bebida fermentada utilizando calda residual da desidratação osmótica de abacaxi (*Ananas comosus L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.6, n. 01, p. 702-712, 2012.

OLIVEIRA, M.E.S. *et al.* Fruit wine produced from cagaita (*Eugenia dysenterica DC*) by both free and immobilised yeast cell fermentation. **Food Research International**, n.44, p. 2391–2400, 2011.

PASSOS, Edson Eduardo Melo. Morfologia do coqueiro. *In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L.A.(Ed), A cultura do coqueiro no Brasil.* Aracaju-SE:EMBRAPA/CPATC, 1998.

PAZ, Marcelo Fossa da *et al.* Produção e Caracterização do Fermentado Alcoólico de *Actinidia deliciosa* Variedade Bruno Produzido em Santa Catarina. *In: XVI Simpósio Nacional de Bioprocessos, SINAFERM 2007, Curitiba, 29 de julho a 1º de Agosto de 2007, Anais...* 2007.

RIBEIRO, Alline Emannuele Chaves; ASCHERI, Diego Palmiro Ramirez; ASCHERI, José Luis Ramírez. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para a seleção de uma bebida alcoólica fermentada de polpa de baru. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v.2, n.1, p.57–72, 2011.

Rizzon, L. A.; Zanuz, M. C.; Manfredini, S.; Como Elaborar Vinho de Qualidade na Pequena Propriedade, 3a ed., Embrapa: Bento Gonçalves, 1994.

ROSA, M.F.; ABREU, F.A.P. Água de coco: **métodos de conservação**. EMBRAPA – CNPAT/SEBRAE/CE, Fortaleza, 2000, (Documentos, 37).

SANTOS, Sidney Clay *et al.* Elaboração e Análise Sensorial do Fermentado de Acerola (*Malpighia Punicifolia* L.). **Braz. J. Food Technol.**, 5º SIPAL, p. 47-50, mar. 2005.

SANTOS FILHA, Maria Elizabete Carvalho dos. Qualidade e conservação pós-colheita de frutos e seis cultivares de coqueiro anão. 2006. 124 f. Dissertação (Mestre em Fitotécnica) – Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2006.

SCHMIDT, Pamela; IMPARATO, Samuel; SILVA, Otaviano Maciel Carvalho. Avaliação físico-química de fermentado de amora cv. *Tupy*. *In: XIX CIC, XII ENPOS e II Mostra Científica. Anais...* 2010.

SENHORAS, Elói Martins. Estratégias de uma agenda para a cadeia agroindustrial do coco: **transformando a ameaça dos resíduos em oportunidades eco-eficientes**. Universidade Estadual de Campinas, CAMPINAS, abr. 2003.

SILVA, Daniel Lima Verde da *et al.* Características físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1079-1084, jul./ago. 2009.

SILVA, Jonas Luiz Almada da *et al.* Elaboração e caracterização físico-química de fermentado alcoólico de abacaxi. *In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica*, Belém, **Anais...** 2009.

SILVA, Jonas Luiz Almada da *et al.* Utilização de abacaxi para elaboração de vinhos: avaliação físico química e aceitabilidade. **HOLOS**, v.3, p. 108 – 118, 2010.

SILVA, Natácia da Silva e *et al.* Elaboração de bebida alcoólica fermentada a partir do suco de manga rosa (*Mangifera indica* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 05, n.1, p. 367-378, 2011.

SILVA, Paulo Henrique Alves da *et al.* Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*). **Química Nova**, v. 31, n.3, p. 595-600, 2008.

SILVEIRA, Monica Silva. **Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquete em salvador – BA**. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SCHMIDELL, Willibaldo *et al.* **Biotecnologia Industrial**. v.2, p.560, Editora Edgard Blucher, 2001.

SOARES, L.S.O.; FERNANDES, A.L.P; **fermentado alcoólico de água de coco: elaboração, avaliação físico-química e sensorial**. 2013. 80 f. Monografia (Monografia em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2013.

SOUSA, Rafael Arromba de. Classificação de água de coco processada e natural por meio de hca, pca e teores de íons metálicos determinados por ICP OES.

Química Nova, v. 29, n. 4, p.654-656, 2006.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. 3rd ed. Boston: Elsevier Academic Press, 2004. 377 p.

TAVARES, José Torquato de Queiroz. **Produção de fermentado alcoólico de cana-de-açúcar açúcar, caracterização e avaliação do seu envelhecimento**. 2009. 105 f. Tese (Doutor em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2009.

TESSARO, Dinéia *et al.* Avaliação das fermentações alcoólica e acética para produção de vinagre a partir de suco de laranja. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v.32, n. 2, p. 201-205, 2010.

TORRES NETO, Alberto B *et al.* Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas Alcoólicas: **Ciência e tecnologia**. V.1, São Paulo: Editora Blucher, 2010.a

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas Não - Alcoólicas: **Ciência e tecnologia**. v.2, São Paulo: Editora Blucher, 2010.b

VIEIRA, Claudia Regina. Dossiê Técnico: **Produção de fermentados a partir de frutas**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC, Minas Gerais, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

VOGT, E. **La fabricacion de vinos**. Zaragoza: Acribia, 1972.

ZINGLER, Fernando Miguel *et al.* Processo de fermentação alcóolica e caracterização do fermentado de butiá (*Butia eriospatha Mart. Ex Drude*). In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 27 a 30 de julho de 2009, Uberlândia, **Anais...** 2009.

APÊNDICE**APÊNDICE A – Termo de consentimento livre esclarecido****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO****Projeto: Fermentado Alcoólico de Água de Coco**

Convidamos você a fazer parte de uma pesquisa sobre a aceitação do fermentado alcoólico de água de coco. Se você tiver algum problema com relação à ingestão de produtos alcoólicos, tais como: alergia ou qualquer outro problema de saúde, ou tiver idade inferior a 18 anos, **NÃO poderá participar dos testes**. A sua identidade será preservada. Caso concorde em participar, por favor, preencha o termo abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza e o procedimento do estudo e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Data: ___ / ___ / ___

Nome: _____

Assinatura: _____

Endereço: : _____

Ass. do Pesquisador: _____

Ass. da Testemunha: _____

APÊNDICE B – Ficha do Teste de Aceitação

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO FERMENTADO ALCOÓLICO DE ÁGUA DE COCO

NOME: _____ SEXO: M () F () ESCOLARIDADE: _____

FAIXA ETÁRIA: () 18 a 25 anos () 25 a 35 anos () 35 a 50 anos () mais de 50 anos

Estamos realizando um teste de aceitação com fermentado alcoólico de água de coco e gostaríamos de conhecer sua opinião. Caso você esteja interessado em participar, por favor, responda a ficha abaixo.

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1. Você gosta de bebidas alcoólicas, em especial, vinho branco? Assinale com um X sua resposta.</p> <p>() Gosto muito</p> <p>() Gosto moderadamente</p> <p>() Gosto ligeiramente</p> <p>() Nem gosto nem desgosto</p> <p>() Desgosto ligeiramente</p> <p>() Desgosto moderadamente</p> <p>() Desgosto muito</p> | <p>2. Indique a frequência com que você consome vinho branco:</p> <p>() Diariamente</p> <p>() 2 a 3 vezes/semana</p> <p>() 1 vez/semana</p> <p>() Quinzenalmente</p> <p>() Mensalmente</p> <p>() Semestralmente</p> <p>() Nunca</p> | <p>3. Marque com um X na escala abaixo o quanto você gosta ou desgosta de água de coco.</p> <p>() Gosto muito</p> <p>() Gosto moderadamente</p> <p>() Gosto ligeiramente</p> <p>() Nem gosto nem desgosto</p> <p>() Desgosto ligeiramente</p> <p>() Desgosto moderadamente</p> |
|---|--|--|

4. Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou com relação ao SABOR, CORPO, AROMA, COR, APARÊNCIA e IMPRESSÃO GLOBAL.

- | | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">ESCALA</p> <p>9. Gostei muitíssimo</p> <p>8. Gostei muito</p> <p>7. Gostei moderadamente</p> <p>6. Gostei ligeiramente</p> <p>5. Nem gostei nem desgostei</p> <p>4. Desgostei ligeiramente</p> <p>3. Desgostei moderadamente</p> <p>2. Desgostei muito</p> <p>1. Desgostei muitíssimo</p> | <p>AMOSTRA _____</p> <p>SABOR _____</p> <p>CORPO _____</p> <p>AROMA _____</p> <p>COR _____</p> <p>APARÊNCIA _____</p> <p>IMPRESSÃO GLOBAL _____</p> |
|--|---|

5. Por favor, prove a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, O QUÃO IDEAL estão os atributos citados.

- | | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">ESCALA</p> <p>1. Muito + forte que o ideal</p> <p>2. Ligeiramente + forte que o ideal</p> <p>3. Ideal</p> <p>4. Ligeiramente - forte que o ideal</p> <p>5. Muito - forte que o ideal</p> | <p>DOÇURA _____</p> <p>ACIDEZ _____</p> <p>AMARGOR _____</p> <p>SABOR RESIDUAL _____</p> <p>TEOR ALCOÓLICO _____</p> |
|---|--|

6. Descreva o que você mais gostou e menos na amostra:

Mais Gostei _____

Menos Gostei _____

7. Indique assinalando um X sobre qual seria sua atitude quanto à compra do produto:

- Certamente compraria
- Provavelmente compraria
- Tenho dúvidas se compraria
- Provavelmente não compraria
- Certamente não compraria