

Produção e caracterização físico-química do fermentado de caju**Production and physical and chemical characterization of cashew fermented**

DOI:10.34117/bjdv6n9-300

Recebimento dos originais: 11/08/2020

Aceitação para publicação: 14/09/2020

Waleskha Benevenuto Pinto Neves

Bacharela em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Departamento de Engenharias e Tecnologia (DETEC), BR 226, KM 405, São Geraldo, Pau dos
Ferros – RN, Brasil.

E-mail: waleskhacml@hotmail.com

Lino Martins de Holanda Júnior

Doutor em Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Ciências
Exatas e Naturais (PEN), BR 226, KM 405, São Geraldo, Pau dos Ferros – RN, Brasil.

E-mail: lino.holanda@ufersa.edu.br

Ricardo Paulo Fonseca Melo

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Ciências
Exatas e Naturais (PEN), BR 226, KM 405, São Geraldo, Pau dos Ferros – RN, Brasil.

E-mail: ricardo.melo@ufersa.edu.br

Marcelo Nascimento de Moraes Oliveira

Técnico do Laboratório de Química do Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, Universidade
Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DECEN), BR 226, KM 405, São Geraldo, Pau dos
Ferros – RN, Brasil.

E-mail: marcelo.morais@ufersa.edu.br

Shirlene Kelly Santos Carmo

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Ciências
Exatas e Naturais (PEN), BR 226, KM 405, São Geraldo, Pau dos Ferros – RN, Brasil.

E-mail: shirlene@ufersa.edu.br

RESUMO

O caju (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae) é uma fruta oriunda da Região Norte/ Nordeste do Brasil. O cajueiro possui afinidade por clima subtropical e tropical, tendo propensão por locais com estação seca definida, sendo um pseudofruto rico em vitamina C, ferro, cálcio e fósforo. Analisando o alto índice de desperdício, em seu período de safra, e as boas características físico-químicas do caju na região, foi executado um estudo para a produção do fermentado de caju. Usou-se no processo, a polpa do pseudofruto in natura e o microrganismo *Saccharomyces cerevisiae*, para conversão dos açúcares do mosto em etanol. Inicialmente foi realizada uma caracterização

físico-química ao fruto em estudo, para analisar suas condições favoráveis ao processo fermentativo. Análises como: pH, acidez, concentração de etanol, °Brix e sensorial, foram realizadas durante o processo como forma de verificar se o fermentado alcoólico obtido encontrava-se dentro das condições ofertadas pela legislação brasileira, o qual estabelece que o fermentado dever ser uma bebida com graduação alcoólica entre 4 (quatro) e 14 (quatorze) por cento. A partir das análises realizadas foram obtidos sobre o produto final o teor alcoólico e o ART (Açúcares Redutores Totais), 11,4% e 1,64 g/ L, respectivamente, tendo-se assim um teor alcoólico dentro da legislação e um ART que identifica o fermentado como seco (até 5 g/ L) e nota a partir da análise sensorial de 8,2.

Palavras-chave: *Saccharomyces cerevisiae*, fermentado de frutas, reator batelada.

ABSTRACT

Cashew (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae) is a fruit from the North / Northeast of Brazil. The cashew has affinity for subtropical and tropical climate, with a propensity for places with defined dry season, being a pseudofruit rich in vitamin C, iron, calcium and phosphorus. Analyzing the high rate of waste, in its harvest period, and the good physical and chemical characteristics of cashew in the region, a study was carried out for the production of cashew fermented. In the process, the pulp of the pseudofruit in natura and the microorganism *Saccharomyces cerevisiae* were used for the conversion of the must sugars into ethanol. Initially, a physical-chemical characterization of the fruit under study was carried out to analyze its favorable conditions for the fermentation process. Analyzes such as: pH, acidity, ethanol concentration, °Brix and sensory, were carried out during the process as a way of verifying whether the alcoholic fermented obtained was within the conditions offered by Brazilian legislation, which establishes that the fermented must be a graded drink between 4 (four) and 14 (fourteen) percent. From the analyzes carried out, the alcoholic content and ART (Total Reducing Sugars) were obtained, respectively, 11.4% and 1.64 g/ L, respectively, thus having an alcoholic content within the legislation and an ART that identifies the fermented as dry (up to 5 g/ L) and note from the sensory analysis of 8.2.

Keywords: *Saccharomyces cerevisiae*, fermented fruit, batch reator.

1 INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma planta oriunda do Nordeste Brasileiro, com eficácia adaptativa bastante considerável ao estresse hídrico, a solos de baixa fertilidade e temperaturas elevadas (EMBRAPA, 2016). O caju apodera-se de uma vasta importância social e econômica no Brasil, permitindo assim extensas vantagens em relação ao restante dos países produtivos (ARAÚJO, 2015)

A elevada produção de caju ocasiona um alto índice de desperdício do mesmo. Na Região do Semiárido Potiguar esses índices são elevados, tendo em vista isso, colocou-se em prática um estudo da produção do fermentado de caju, que tem como matéria-prima o suco de caju, podendo assim, obter um melhor aproveitamento do fruto na região.

No trabalho desenvolvido por TORRES NETO et al. (2006), o fermentado de caju apresentou teor alcoólico de 11,5%, gravidade específica final de 3,6 °Brix e o odor característico do caju.

Segundo dados de pesquisa obtidos por PIRES et al. (2016), o fermentado possuiu 8% de álcool e gravidade específica de 12° Brix. LEITE et al. (2013), conseguiram alguns resultados das análises físico-química da bebida fermentada de caju + umbu-cajá, como ART, gravidade específica e teor de etanol, as quais foram 0,33 g/ L (caracterizando assim seu fermentado do tipo seco), 5,90 °Brix e 10,7%, respectivamente.

A pesquisa em questão teve como principal objetivo, o desenvolvimento de um fermentado de fruta por meio do aproveitamento do caju desperdiçado em seu período de safra, visando aspectos socioeconômicos como uma possibilidade de renda para os pequenos agricultores rurais do semiárido potiguar, além de proporcionar a redução desses índices de desperdício.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SEMIÁRIDO POTIGUAR

O estado do Rio Grande do Norte (RN) está situado no Nordeste Brasileiro e tem como limites os estados da Paraíba e Ceará, como também o Oceano Atlântico. Apenas o litoral e a porção sudeste do estado não possuem clima semiárido, com mais de sete meses de período seco anualmente, ocasionando assim o domínio da vegetação esparsa e xerófila seca, comumente conhecida de Caatinga (AMARANTE, SILVA, FILHO, 2003)

As circunstâncias de insolação e umidade do RN são ideais para a plantação de frutas. A atividade de produção de frutas frescas no semiárido potiguar para o mercado exterior é, atualmente, uma das atividades mais dinâmicas dentro do estado. O segundo maior produtor de frutas tropicais brasileiras irrigadas é o RN.

A castanha-de-caju é o segundo produto mais importante, tendo impulso nas três últimas décadas quando os mercados internos e externos aqueceram fazendo surgir agroindústrias de beneficiamento de castanha espalhadas pelo estado (AGN, 2014)

2.2 CAJU

Além da grande adaptação às condições de solo e clima do Brasil, a cultura do caju (*Anacardium occidentale L., Anacardiaceae*) tem vasta importância social e econômica para o país, oferecendo vantagens competitivas e comparativas em relação a outros países produtores (ARAÚJO, 2015).

O pedúnculo do caju quando consumido fresco, possui benefícios para a saúde, onde o mesmo é fonte de vitamina C, vitaminas do complexo B e ferro (SERRANO, OLIVEIRA, 2013). A presença da substância conhecida como tanino é responsável por uma das principais propriedades do caju: a adstringência (FRUTAS BRASIL, 2018).

Um dos principais desafios atrelados à cultura do caju é o quadro negativo relacionado ao desperdício do pseudofruto, enquanto a castanha é altamente valorizada. O Nordeste desperdiça cerca de 1,9 milhão de toneladas do pedúnculo todo ano. Os dados da EMBRAPA, 2016 indicam que cerca de 320 mil toneladas de caju são produzidas no Rio Grande do Norte por ano, porém, apenas 10% da produção é aproveitada (SEBRAE, 2010). Com isso, a elaboração de bebidas fermentadas torna-se uma alternativa para combater esses índices, além de poder proporcionar a geração de novos empregos.

2.3 FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Algumas bebidas alcoólicas surgiram como alternativa para o aproveitamento do excesso de produção frutícola de algumas regiões específicas ou também como inovação tecnológica para uso de frutas, como no caso dos fermentados de pêssego e laranja. Sendo assim, o planejamento do processo de produção de fermentados equivale a uma etapa indispensável para a conquista de um produto de qualidade (FILHO, 2016)

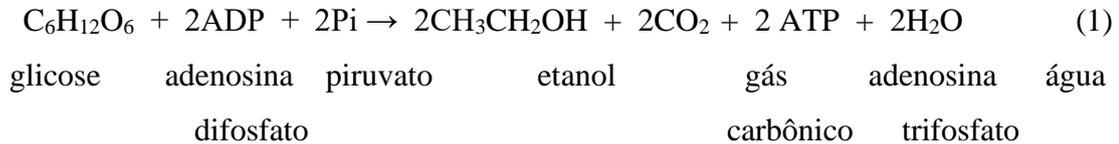
A partir da evolução da tecnologia dentro da vinicultura, outras frutas começaram a ser utilizadas para a produção do fermentado, como por exemplo, o caju. Cada fruta possui características próprias, porém, ao realizar todas as correções necessárias que o mosto precisa como a adição de nutrientes para as leveduras, torna-se viável a fermentação (FAGUNDES et al, 2015).

O processo biológico que consiste basicamente na conversão de açúcares, como glicose, frutose, sacarose e maltose para a conversão em energia celular juntamente com a produção de etanol (C_2H_6O) e gás carbônico (CO_2) é chamado de fermentação alcoólica (FAGUNDES et al, 2015).

Outros compostos orgânicos como ésteres, aldeídos, álcoois superiores e ácidos orgânicos também podem ser produzidos em menores concentrações durante o processo de fermentação, sendo responsáveis pelos aromas e sabores desejáveis da bebida quando presentes em baixas concentrações.

A fermentação alcoólica é um processo gerador de ATP como se pode observar na reação abaixo, onde a ADP e o Pi são utilizados para a formação de moléculas de ATP e H_2O . A molécula

de ATP é formada e permanece por sua vez nas ligações químicas dos produtos finais como o etanol. As moléculas de piruvato são responsáveis também pela produção do acetaldeído (C₂H₄O) e gás carbônico. Posteriormente, o acetaldeído é reduzido a etanol por ação da enzima álcool desidrogenase (FILHO, 2016).



A adição da levedura é feita com o intuito de propiciar uma fermentação uniforme, rápida e com alto rendimento na produção de etanol, porém o processo pode ocorrer sem a adição do microrganismo comercial (SILVA, JESUS, COUTO, 2007).

A falta de controle da temperatura durante o procedimento pode acarretar reações indesejáveis e uma suposta alteração no rendimento e qualidade do produto final, pelo fato dos microrganismos serem sensíveis às grandes variações de acidez e temperatura (SILVA, JESUS, COUTO, 2007).

2.4 ANÁLISE SENSORIAL

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas a análise sensorial é uma matéria científica utilizada para medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais através da visão, olfato, tato, paladar e audição (TEXEIRA, 2009). Realizada assim, por uma equipe montada para analisar as características do produto para um determinado fim (TEXEIRA, 2009). Ao realizar a análise sensorial do produto, analisam-se quesitos como cor, sabor, aroma e aparência. Avalia-se também a opinião do provador em relação à compra do produto.

3 METODOLOGIA

3.1 PRODUÇÃO DE FERMENTADO DE CAJU

O processo de fermentação consistiu em: obtenção e seleção dos frutos, por meio de colheita em local com alto grau de desperdício do fruto, descastanhamento, extração do suco, caracterização físico-química do caju, clarificação, sulfitação e adição de nutrientes, chaptalização, fermentação, filtração, engarrafamento, pasteurização, armazenamento e análises físico-químicas.

3.1.1 Obtenção do fruto, seleção dos frutos, descastanhamento e extração do suco.

Inicialmente foi realizada a colheita dos frutos em um cajueiro situado no sítio Lagoinha / Pau dos Ferros – RN, Figura 1. A seleção dos frutos tem como finalidade eliminar frutos defeituosos, machucados e verdes, Figura 2. Em seguida, os frutos foram lavados, realizado o descastanhamento, e a despulpagem, que tem como objetivo a obtenção do suco natural e livre de fibras.

Figura 1. Cajueiro onde foram colhidos os frutos para a pesquisa.



Fonte: Autores

Figura 2. Cajus colhidos.



Fonte: Autores

3.1.2 Caracterização Físico-Química do caju

A partir da extração do suco natural do caju, utilizando métodos convencionais como o liquidificador doméstico, foi realizada a caracterização físico-química do mesmo. Inicialmente foi medido o pH, como forma de analisar as condições do meio para o bom desenvolvimento do

microrganismo, cujos valores adequados se encontram em uma faixa compreendida entre 4,0 e 5,0 (SILVA, JESUS, COUTO, 2007).

Após esse processo, executou-se a determinação da acidez, pelo método da titulação volumétrica de neutralização, que indica a quantidade de ácido acético vigente no meio (CARMO, SWARNAKAR, 2006)

Por último, verificou-se o valor da gravidade específica através da refratometria. Essa medida é de fundamental importância, pois quantifica os sólidos totais, incluindo os açúcares inicialmente presentes no mosto (1 °Brix = 1 g de açúcar/ 100 mL de mosto), assim como, por meio da estabilização das medidas durante a cinética, informa sobre o final da fermentação.

3.1.3 Clarificação

Esta etapa tem como principal objetivo, a eliminação de partículas que possam reproduzir características prejudiciais ao fermentado, como exemplo, a presença de álcoois superiores em concentrações elevadas, confere indelicadeza ao produto (FILHO, 2016). O processo consistiu na adição de uma solução de gelatina a 10% (comercial, incolor e inodora), na fração de 3,0 g/ L de suco, por um período de 24 horas à temperatura de 18°C.

3.1.4 Sulfitação e adição de nutrientes

Neste processo, foi realizada apenas a adição do $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, na proporção de 0,20 g/litro, para suprimir o nitrogênio necessário à fermentação. Já em relação a fonte de fósforo, não houve necessidade, visto que o fruto por si só já em rico em fósforo.

3.1.5 Chaptalização

A etapa da chaptalização consiste na adição da sacarose (açúcar comercial) ao mosto, tomando como base o valor de sua gravidade específica (°Brix). Para isto, foi realizado o cálculo da quantidade de sacarose necessária, através das equações (2) e (3), a qual foi adicionada em duas partes com o intuito de não fornecer para a levedura alta quantidade de açúcar de uma só vez, o que poderia acarretar na inibição da mesma.

Esta etapa define o produto quanto a sua graduação alcoólica e, conseqüentemente, se estará dentro das normas estabelecidas pela legislação brasileira (BRASIL, 2009).

$$SACAROSE (g/L) = (^\circ\text{Brix lido} \times 10,13) + 1,445 \quad (2)$$

$$\text{Açúcar a adicionar} = (220 - SACAROSE) \times (\text{Litros do mosto}) \quad (3)$$

3.1.6 Fermentação

A etapa de fermentação consiste na adição do microrganismo *Saccharomyces Cerevisiae* na proporção de 20 g/ L de mosto. O fermento utilizado no processo é o mesmo utilizado na panificação, tendo o intuito de acelerar a fermentação, transformando o açúcar em etanol mais rapidamente (CARMO et al, 2007)

Antes de inserir a levedura ao mosto, foi necessário realizar a ativação do microrganismo, utilizando um pouco de água, essa etapa tem como objetivo a multiplicação das leveduras a serem inoculadas como também o fortalecimento da sua parede celular.

Durante o processo de fermentação alcoólica foi realizado o controle de temperatura. Para o fermentado produzido neste trabalho, utilizou-se temperatura em torno de 18 °C, por se tratar de fermentados brancos, que estimam temperatura nessa faixa para um bom desempenho do microrganismo (FILHO, 2016).

3.1.7 Filtração e Pasteurização

O fermentado de caju é colocado em sistema de filtração a vácuo, Figura 3, essa etapa visa a retirada da levedura e demais sólidos ou fibras presentes na fermentação. Em seguida, o fermentado passa pelo processo de pasteurização, onde é posta em um banho termostático a 65 °C durante 30 minutos, Figura 4, seguido de um “choque térmico” em água à temperatura ambiente.

Figura 3. Sistema de filtração a vácuo.



Fonte: Autores

Figura 4. Aquecimento da garrafa.



Fonte: Autores

3.1.8 Caracterização físico-química do fermentado de caju

Durante o processo, foi realizada a cinética fermentativa a cada 4 (quatro) horas de fermentação. A partir destas amostras, são efetuadas algumas análises como, açúcares redutores totais (ART) e teor alcoólico.

O ART foi analisado pelo método do DNS (Ácido 3,5-dinitro salicílico) e a leitura da absorbância de cada tubo foi realizada por meio de um espectrofotômetro, com comprimento de onda de 540 nm (esta leitura foi multiplicada por quatro, devido à diluição das amostras no início do processo).

A conversão da absorbância para valores de ART foi realizada através da curva de calibração da Glicose utilizando como base a Equação 4.

$$\text{Concentração (g/L)} = \frac{(abs-b)}{a} \quad (4)$$

Onde:

Abs = Absorbância lida pelo refratômetro.

b = Coeficiente linear da curva de calibração da glicose.

a = Coeficiente angular da curva de calibração da glicose.

O teor alcoólico foi determinado de forma aproximada, por meio da Equação 5, onde o fator de 131,25 é proveniente de dois fatores diferentes: o número de gramas de etanol gerado por grama de dióxido de carbono liberado na fermentação e a densidade aproximada de etanol, que é necessária para converter o álcool em peso em álcool em volume. Onde, OG corresponde a gravidade original e FG a gravidade final.

$$ABV = (OG - FG) * 131,25 \quad (5)$$

3.2 ANÁLISE SENSORIA

Para tais análises, foram selecionadas 20 pessoas, com afinidade (ou não) com este tipo de bebida, onde as mesmas realizaram a avaliação da cor, sabor, aroma e aparência dos fermentados produzidos (FILHO, 2011). No caso da análise sensorial deste trabalho foi realizada através da adaptação de uma tabela de LUTZ (2008).

A análise sensorial foi realizada utilizando uma escala hedônica, onde os questionamentos referem-se à opinião pessoal acerca do produto, a atitude de compra do mesmo e, por fim, o último questionamento analisou a nota geral dada pelos voluntários em relação ao fermentado. A ficha utilizada para a avaliação sensorial consta no material complementar deste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos resultados obtidos na primeira etapa do processo (caracterização físico-química do caju), a Tabela 1 apresenta os valores dos principais parâmetros observados, onde é possível perceber que os valores obtidos estão de acordo com os padrões de identidade, segundo MAPA (2000).

Tabela 1. Caracterização Físico-Química e Padrões de identidade para a polpa do caju

Análise	Dados obtidos	Valores da Literatura (*)
Gravidade Específica	13 °Brix	10 °Brix
pH	4,48	4,6
Acidez	0,255 g/100mL	0,300 g/100mL

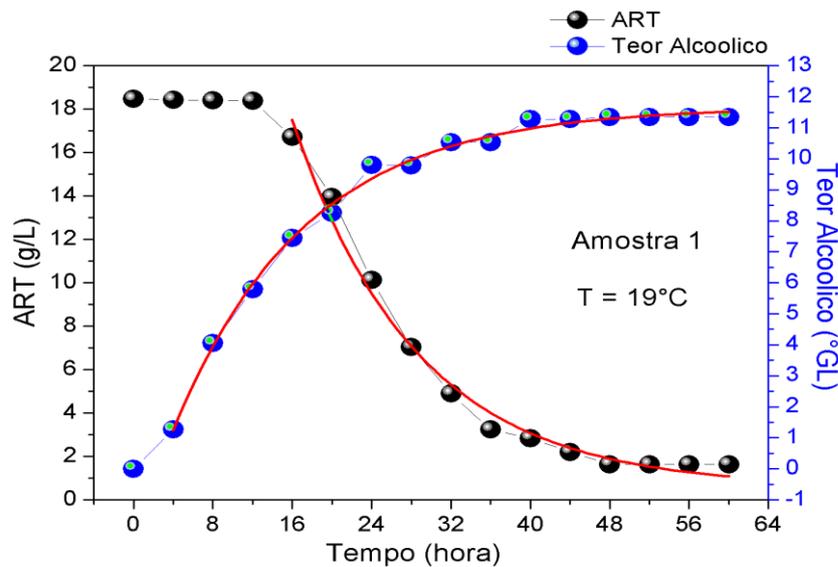
Fonte: Autores e (*) MAPA (2000).

Os valores de gravidade específica mostram que os frutos analisados apresentam um bom teor de açúcar, o qual representa um grande potencial de utilização para a obtenção de produtos alternativos como o fermentado.

4.1 ANÁLISE DA CINÉTICA FERMENTATIVA

A Figura 5 apresenta os resultados referentes as análises de ART e teor alcoólico obtidos durante a fermentação.

Figura 5. Análise do ART e teor alcoólico do fermentado de caju para um período de 60 horas.



Fonte: Autores

Como pode ser visto, o comportamento do ART durante a cinética, apresenta três fases bem específicas da fermentação: a fase *lag* (0 a 12h) que consiste na adaptação da levedura ao meio, a fase exponencial (12 a 48h) caracterizada pela alta conversão de açúcares em etanol e a fase estacionária (48 a 60h), indicando a estabilização e fim do processo fermentativo. Ao final do processo o valor obtido para os ART's foi de aproximadamente 1,64 g/L, o qual caracteriza o produto obtido como sendo do tipo seco.

Analisando a curva do teor alcoólico, percebe-se um comportamento exponencialmente crescente ao longo da fermentação. Isso se deve a transformação dos açúcares em álcool (ABV = 11,4%) e CO₂, por meio da atuação da levedura.

No trabalho publicado por PIRES et al. (2016), o teor alcoólico encontrado foi de 8,0%, o qual é sensivelmente inferior ao valor encontrado neste trabalho. Argumentamos que, possivelmente, esse valor seja resultado de uma quantidade inferior de açúcares presentes no mosto utilizado e/ou a possível falta de ativação da levedura antes da inoculação. Outro fator determinante no processo fermentativo que devemos sempre levar em consideração é o controle de temperatura, o qual é outra possibilidade a ser levantada para explicar o baixo teor alcoólico encontrado.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

A partir da percepção dos avaliadores sobre o produto, observou-se no quesito que trata sobre as características de cor, sabor, aroma e aparência, que maior parte das respostas, representa o fermentado produzido neste trabalho com um padrão de cor amarelo-pálido com sabor predominantemente frutado.

Esses resultados prévios são bastante benéficos à impressão geral do fermentado, pois indica que houve a permanência das características organolépticas originais da fruta. No entanto, algumas características inerentes ao caju podem causar sensações adversas ao paladar, como é o caso da adstringência apresentada de maneira marcante sobre a bebida e caracterizando o fermentado com sabor do tipo frutado.

Apesar deste fato ter sido observado pela grande maioria dos voluntários, percebemos que ele não foi um fator adverso quanto às impressões gerais, mostrando que as boas características do fermentado se sobressaíram.

Quanto ao aroma, destacou-se com predominância do aroma frutado, a qual também foi encontrada por TORRES NETO et al. (2006) em sua pesquisa. Por fim, a aparência foi caracterizada como transparente-translúcida. Os demais questionamentos tiveram bons resultados, atestando a qualidade do fermentado. Em uma análise geral, obteve-se como resposta predominante sobre o produto, “gostei moderadamente” seguida pela intenção de compra avaliada como “provavelmente compraria este produto”.

Acredita-se que o grau de aceitação foi diretamente influenciado pela adstringência presente no produto. Tal especificidade é bastante presente e caracteriza de forma inconfundível o caju, temos um grande desafio quanto a eliminação ou pelo menos a diminuição desta característica a níveis mais agradáveis.

A partir da média das notas gerais dos 20 avaliadores em relação ao fermentado, que foi igual a 8.2, é possível observar uma boa impressão geral por parte dos avaliadores, o que está de acordo com nossas expectativas, mostrando que é viável a produção de tal bebida, fazendo dela uma ótima ferramenta de reaproveitamento do caju e uma possível fonte de renda para os produtores da região do semiárido potiguar.

Vale ressaltar que o trabalho se baseia na viabilidade da utilização de frutos (que seriam desperdiçados) como fonte primária para a produção de uma bebida fermentada com características distintas das que existem no mercado atualmente. Nesse sentido, foram definidas as principais rotas de fabricação utilizadas e atestou-se a qualidade do produto por meio de

pesquisa com avaliadores voluntários, onde foi possível observar resultados bem esclarecedores e satisfatórios.

5 CONCLUSÃO

Por meio da caracterização físico-química do caju foi possível especificá-lo e colocá-lo dentro de um seletivo grupo de frutas tropicais com excelente potencial no que se refere à produção de bebidas fermentadas. O caju mostrou-se bastante promissor desde o processo inicial, o qual apresentou condições excelentes para um bom desempenho da levedura durante o processo fermentativo.

O fermentado obtido neste trabalho apresentou melhores resultados do que alguns descritos na literatura. Acreditamos que o cuidado durante a ativação e inoculação das leveduras e o controle da temperatura tiveram um papel crucial para o excelente desenvolvimento do processo fermentativo.

Mesmo com todas as dificuldades encontradas para a execução do trabalho, pode-se concluir que a produção do fermentado de caju é viável, tornando possível a obtenção de uma bebida de qualidade, além de melhorar os índices de desperdício durante o período de safra, promovendo trabalho e renda para os produtores da região do semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AGN – CENTRAL DO INVESTIGADOR, Fruticultura, 2014. [Link](#). Acesso em 25 de maio de 2018.
- AMARANTE, O.A.C. do; SILVA, F. de J. L. da; FILHO, L.G. R.; Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Norte. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento COSERN – ANEEL. Iberdrola empreendimentos do Brasil s.a., 2003. [Link](#)
- ARAÚJO, J.P.P de – editor técnico. Caju: o produtor pergunta, a embrapa responde. – 2. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2015. [Link](#)
- BRASIL, leis, decretos, etc. instrução normativa nº. 1 de 7 de janeiro de 2000. Diário Oficial da União Nº. 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção I., p. 54-58. Regulamento Técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.
- BRASIL. Decreto nº 6.871 de 04 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, 2009.
- CARMO, S. K. S.; SWARNAKAR, R., Produção, caracterização físico-química e avaliação sensorial (teste de aceitação) de fermentado de umbu. IV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, 2006.
- CARMO, S.K.S.; SÁ, S.K.C.V de L. e; ALMEIDA, M.M. de; SWARNAKAR, R.; Estudo de produção e caracterização de fermentado de umbu a partir de sua polpa comercial. PIBIC/CNPQ, 2007.

- EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. Sistema de Produção do Caju. Sistema de Produção, 1. ISSN 1678-8702 1. Versão Eletrônica, 2. ed., 2016.
- FAGUNDES, D.T.O.; SILVEIRA, M.L.R.; SANTOS, C.O.; SAUTTER, C.K.; PENNA, N.G.; Fermentado alcoólico de fruta: uma revisão. 5º Simpósio de Segurança Alimentar, 2015. [Link](#)
- FILHO, W.G.V - coordenador; Bebidas alcoólica: Ciência e Tecnologia. – 2. ed. – São Paulo: Blucher, 2016.
- FRUTAS BRASIL – Colheita e pós-colheita do caju, 2018. [Link](#). Acesso em 24 de maio de 2018.
- LEITE, C.A.; ALMEIDA, M.M.de; ALVES, M.F.; SILVA, M.J.S. da; Processamento e avaliação físico-química do fermentado de caju + umbu-cajá. Revista Verde (ISSN 1981-8203). Vol. 8, No. 1, p. 98 – 103, 2013.
- LUTZ, INSTITUTO ADOLFO; Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. [Link](#)
- PIRES, T.P.R.S; ALMEIDA, L.S.; PEREIRA, E.S.; CARMO, I.C.L.; Parâmetros físico-químicos do fermentado de caju (*Anacardium Occidentale* L.) produzido na fazenda cajucoco. 2016. [Link](#)
- SERRANO, L.A. L.; OLIVEIRA, V.H. de.; Aspectos botânicos, fenologia e manejo de cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Parte 2, cap. 3, p 77-165.il.
- SEBRAE, Sebrae busca reduzir o desperdício de 75% na produção de caju, 2010. [Link](#). Acesso em 26 de maio de 2018.
- SILVA, J. de S. e; JESUS, J. C. de; COUTO, S. M.; Noções Sobre Fermentação e Produção de Álcool na Fazenda. In: Produção de Álcool Combustível na Fazenda e em Sistema Cooperativo. Viçosa; 2007. [Link](#)
- TEIXEIRA, L.V.; Análise sensorial na indústria de alimentos. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, nº 366, 2009;
- TORRES NETO, A. B., SILVA, M. E., SILVA, W. B., SWARNAKAR, R., Silva F. L. H. (2006). Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale*L.). Química Nova, 29(3), 489-492. [Link](#)

MATERIAL COMPLEMENTAR*Ficha de avaliação sensorial do fermentado de caju*

- I. Prove a amostra e indique a resposta em relação à cor, sabor, aroma e aparência de acordo com a Tabela A1.

Cor: _____ Sabor: _____ Aroma: _____ Aparência: _____

Tabela 1 S – Análise Sensorial do fermentado de caju.

COR	SABOR	AROMA	APARÊNCIA
Amarelo – âmbar	Ácido	Alcoólico	Translúcida
Amarelo – ouro	Adstringente	Adocicado	Transparente
Amarelo – alaranjado	Frutado	Frutado	Turva
Amarelo – pálido	Suave	Caramelizado	Homogênea
Amarelo – escuro	Licoroso	Floral	Heterogênea

Fonte: Adaptada de LUTZ 2008.

III. Prove a amostra e indique sua opinião em relação ao produto.

- Gostei muito
- Gostei ligeiramente
- Gostei moderadamente
- Nem gostei/ nem desgostei
- Desgostei ligeiramente

II. Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto.

- Eu certamente compraria
- Eu provavelmente compraria
- Tenho dúvidas se compraria ou não
- Eu provavelmente não compraria
- Eu certamente não compraria

IV. Avaliação geral em relação ao produto (nota de 0 a 10):

1S. LUTZ, INSTITUTO ADOLFO; Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2018.