

Artigo

A utilização do fruto do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*) na fabricação de cerveja

The use of passion fruit (*Passiflora cincinnata*) in the manufacture of beer

Jefferson Gismont Correia Andrade¹, Bruna Rafaela Farias dos Santos⁴,
Saint Clair Lira Santos^{1,2,4}, Esaú Cesario Vieira⁴ Flávio Franklin Ferreira de Almeida¹, Jussara Silva Dantas³, Alan Del
Carlos Gomes Chaves¹, Patricio Borges Maracaja³, Aline Carla de Medeiros^{1,2,3}, Tayana Adélia Palmeira Gomes
Nepomuceno¹

1 Alunos atuais e egressos do Curso de Mestrado em Gestão em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologias Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande – Pombal -PB.

2 Aluno de Pós-Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Gestão em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologias Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande – Pombal -PB. E-mail: saint.lira@ifrn.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2738-2972>

3 Professores do Curso de Mestrado em Gestão em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologias Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande – Pombal -PB.

4 Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Currais Novos - RN

Submetido em: 15/08/2024, revisado em: 30/08/2024 e aceito para publicação em: 01/09/2024.

RESUMO: A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais consumidas no mundo e vêm apontando um crescimento significativamente elevado no mercado brasileiro, principalmente na área das cervejas artesanais. As mesmas despertam curiosidade aos consumidores por disponibilizarem uma diversidade de estilos e categorias diferentes de cervejas, em especial aquelas com adição de algum fruto. Deste modo, o objetivo deste projeto é a elaboração de uma cerveja com acréscimo da polpa do Maracujá do Mato (*Passiflora cincinnata*), que além de caracterizar um novo sabor de cerveja, evidencia o aproveitamento de um fruto local que possui um baixo índice de exploração. Foi elaborada a produção da cerveja, seguida da pasteurização da polpa do fruto que por suavez foi adicionada no mosto primário da bebida fermentada. O produto obtido foi dividido em 3 amostras de sucos de maracujá do mato, mais uma amostra da cerveja após ela pronta, e avaliado quanto ao pH e acidez, e também aos atributos sensoriais, como aparência, aroma, sabor, amargor, impressão global e intenção de compra. Vale destacar que para realização da análise sensorial o método utilizado foi o teste afetivo, especificadamente o teste de aceitabilidade com avaliação hedônica, onde a amostra demonstrou um grande índice de aceitação e intenção de compra. De forma geral, as amostras apresentam uma concentração que resulta no valor do pH superior a 2,35, o que é referente a uma característica normal da acidez de cervejas saborizadas com frutas cítricas.

Palavras-chave: Análise Sensorial; Maracujá do Mato; *Passiflora cincinnata*; pH.

ABSTRACT: Beer is one of the most consumed alcoholic beverages in the world and has shown a significantly high growth in the Brazilian market, especially in the area of craft beers. These beers arouse the curiosity of consumers because they offer a diversity of styles and different categories of beer, especially those with added fruit. Thus, the objective of this project is the elaboration of a beer with the addition of the pulp of the Passion Fruit (*Passiflora cincinnata*), which in addition to characterizing a new flavor of beer, highlights the use of a local fruit that has a low rate of exploitation. The production of beer was elaborated, followed by the pasteurization of the fruit pulp, which in turn was added to the primary mash of the fermented beverage. The product obtained was divided into 3 samples of passion fruit juice, plus a sample of beer after it was ready, and evaluated for pH and acidity, and also the sensory attributes such as appearance, aroma, flavor, bitterness, overall impression and purchase intention. It is worth mentioning that to perform the sensory analysis the method used was the affective test, specifically the acceptability test with hedonic evaluation, where the sample showed a high rate of acceptance and purchase intention. In general, the samples present a concentration that results in a pH value above 2.35, which is a normal characteristic of the acidity of beers flavored with citrus fruits.

Keywords: Sensory Analysis; Passion Fruit; *Passiflora cincinnata*; pH.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, tendo lugar no ranking dos países produtores de frutas com uma estimativa de produção de 40 milhões de toneladas por ano, sendo inferior apenas para produção da China e da Índia (FERRAZ, 2009; ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017; Lima et al 2015; Moura Neto, et al. 2018). Entre a diversidade de frutas produzidas, situa-se o maracujá com o valor equivalente a 1 milhão de toneladas (ABRAFRUTAS, 2020; Alves et al 2021; El-Salous et al. 2014).

O *Passiflora cincinnata*, maracujá do mato, é um fruto típico da região da Caatinga, bioma pertencente ao Nordeste Brasileiro (SANTOS et al., 2019). O fruto ganha destaque por se mostrar resistente às secas intensas, por possuir uma adaptação fácil a qualquer tipo de solo e por conter nutrientes superiores as outras espécies de maracujás (SANTOS et al., 2019). O maracujá do mato também possui uma aptidão exacerbada, podendo ser consumido in natura, sucos, polpas e outras formulações. Além de uma relevância significativa para a economia brasileira (SANTOS et al., 2019).

As frutas no geral possuem uma alta influência sob a importância e o desenvolvimento concernente a nutrição do ser humano em virtude de seus constituintes (SOUSA et al., 2020). Sabendo que as frutas estão propícias a deterioração devido ao tempo de vida útil e forma de armazenamento, as polpas são um meio de aproveitamento das mesmas, caracterizando-se também por ser um produto que não precisa passar pela etapa de fermentação (GOMES et al., 2021).

A cerveja é uma palavra derivada do latim *cervisia*, sendo também uma das bebidas mais antigas e com a maior porcentagem de consumo em todo o mundo (ROSA et al., 2015;). A bebida só é considerada cerveja a partir de uma presença mínima de 20% do malte de cevada, independentemente dos resultados da fermentação com a presença de grãos, cereais ou açúcares (ROSA et al., 2015; TOLEDO, SILVEIRA e CAPUCI, 2018). Além de seu alto índice de aceitação em função de suas particularidades sensoriais, a bebida também caracteriza-se por benefícios a saúde, seu valor nutritivo e a diversidade de apresentação (BAMFORTH et al., 2017).

O mercado brasileiro de cerveja tem se destacado desde a última década, se instalando entre os quatro maiores do mundo, em conjunto com a China, Estados Unidos e Alemanha (PINTO et al., 2015). O direcionamento do mercado cervejeiro brasileiro é a segmentação, basicamente a procura dos consumidores por produtos inovadores, como a Fruit Beer que define-se como uma cerveja com adição de fruta (PINTO et al., 2015; VICENTE). Ressalta-se ainda os critérios em conjunto a utilização de frutas na produção de cerveja, onde acrescenta uma doçura residual, o aroma e o sabor característico da fruta adicionada, resultando em uma gama de compostos aromáticos (PINTO et al., 2015).

Em síntese, a produção de uma bebida fermentada a partir do malte de cevada com o acréscimo da polpa de maracujá do mato, *Passiflora cincinnata*, além de um estímulo para o desenvolvimento de novos produtos, seria mediante a

valorização do fruto local, redução de descarte do mesmo e uma contribuição com a recomendação da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2018; VILAÇA, 2022).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo a produção de uma cerveja com a adição da polpa do fruto maracujá do mato, possibilitando uma maior sustentabilidade econômica e ecológica, tendo em vista o aproveitamento do fruto, a diminuição das perdas pós-colheitas e a desenvoltura de novos produtos.

O *Passifloraceae cincinnata* é um fruto característico da região da Caatinga que pertence ao bioma dominante do Nordeste Brasileiro (SANTOS et al., 2019). Esse é um dos seus grandes benefícios em destaque, já que essa região é caracterizada por sua resistência a pragas e a doenças que costumam atingir com mais facilidade o *Passifloraceae edulis*, famoso maracujá amarelo (CARMO et al., 2017). Salienta-se também sua diversidade em ser denominado, podendo ser conhecido como maracujá do mato, maracujá mochila, maracujá tubarão, maracujá do vaqueiro ou simplesmente maracujá do bioma Caatinga (D'ABADIA et al., 2020).

De acordo com Costa (2017), estima-se que existem mais de 650 espécies da família *Passifloraceae*, tendo em vista que 60 tipos se caracterizam como frutos que podem ser consumidos tanto in natura quanto em forma processada. O Brasil possui destaque mundial referente a fruticultura, preenchendo o terceiro lugar no ranking dos países produtores de frutas, tendo assim mais de 40 milhões de toneladas anuais, sendo inferior somente a produção da China e da Índia (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017).

Vale frisar que entre a grande diversidade de frutíferas produtoras neste país, ganha destaque a do maracujá amarelo, que registrou a produção de mais de 261.694 toneladas apenas no ano de 2017, voltando então sua visibilidade para região Nordeste com 150.706 toneladas, ou seja, a representação geral de 57,59% de toda a produção nacional (BRASIL, IBGE 2017).

O maracujá do mato se realça no ponto em que ele só é explorado de forma extrativista, apesar de apresentar um grande potencial em agregação de valor nas indústrias de pequeno porte (SANTOS, 2022). Outra característica dessa espécie é a tolerância a fusariose, doença que atinge as raízes da planta, ocasionada pelo fungo *Fusarium oxysporum f. passifloraceae*. A mesma dissemina de uma planta para outra e se inicia quando murcha as extremidades do ramo, o que indica o apodrecimento das raízes do maracujazeiro (TEIXEIRA, 2015).

Em síntese, o Maracujá do Mato possui uma porcentagem superior ao valor nutricional do maracujá amarelo. O mesmo possui proeminência por sua alta resistência e qualidade em casca e em polpa, assim possibilitando novas produções que ampliarão a alimentação da população da própria região e a exploração do fruto (SANTOS, 2022).

A polpa de fruta se origina da parte comestível da fruta, a mesma caracteriza-se por ser um produto que não possui fermentação e não é concentrado ou diluído (GOMES et al., 2021).

O processo de pasteurização é um tratamento térmico

que tem como objetivo aumentar a vida útil dos alimentos, tornando-o mais seguro para o consumo. Nesse processo é realizado a inativação de enzimas, e a eliminação dos microrganismos patogênicos, logo não tendo uma alteração significativa em suas características (OLIVEIRA et al., 2019).

Segundo Rosa (2015), uma bebida fermentada é definida como cerveja a partir de sua presença mínima de 20% de malte de cevada, independente das mesmas serem resultados de uma fermentação de grãos, cereais ou açúcares.

Acredita-se que a prática cervejeira se originou na região da Mesopotâmia, onde há grande presença de cevada em estado selvagem, o que corresponde a forma física da planta e onde suas espiguetas se separam, facilitando na colheita das sementes (SWINNEN et al., 2017).

Há outras evidências onde a cerveja feita de cevada maltada era fabricada na Babilônia por volta de 6000 anos a.C. Seguindo para o Egito, a cerveja era uma bebida alcoólica nacional de grande consumo, a mesma ocupava um lugar importante nos ritos religiosos e era atribuída aos seus povos (VENTURINI FILHO, 2001; DRAGONE et al., 2016).

O processo cervejeiro era realizado pelos padeiros devido à natureza de sua matéria-prima, que eram os grãos, cereais e leveduras. Já a cevada era colocada de molho até que a mesma germinasse, após a germinação ela era moída, adicionadas em bolos que se acrescentavam as leveduras. Esses bolos eram levemente assados, dissolvidos e colocados em jarras com água e deixados para ocorrer a fermentação. Vale ressaltar que essa cerveja rústica ainda é fabricada no Egito, o responsável pela expansão da bebida pelo continente Europeu e o resto do mundo (DRAGONE et al., 2016; DUARTE et al. 2024).

Na idade média, o lúpulo foi introduzido como matéria-prima e a arte cervejeira teve um avanço considerável devido ao início da produção em maior escala. Nessa época se utilizava todos os ingredientes na elaboração da bebida, então em 1516, o Duque Guilherme IV da Bavária (Alemanha), aprovou uma das leis alimentícias mais antigas do mundo, a lei alemã *Reinheitsgebot*, a mesma purifica os ingredientes da produção da cerveja, permitindo apenas a utilização da cevada, lúpulo e água (DRAGONE et al., 2016; Pimenta, 2020).

De acordo com Cascudo (2017), a cerveja no Brasil ganha maior valorização e conhecimento durante o domínio holandês em Pernambuco (1630-1654), onde passa a ser presente em diversas festividades locais.

Na idade média, o lúpulo foi introduzido como matéria-prima e a arte cervejeira teve um avanço considerável devido ao início de sua produção em maior escala. A partir dessa ação ergue-se a Lei da Pureza, como é denominada no Brasil e conhecida como *Reinheitsgebot* na Alemanha (PAES, 2015).

Essa lei teve aprovação no dia 23 de abril de 1516, na Baviera, pelo Duque Guilherme IV, tendo como seu objetivo principal a uniformização da cerveja, fazendo com que sua produção possuísse apenas cevada, lúpulo e água (PAES, 2015).

Segundo Paes (2015), o Duque Guilherme IV elaborou essa lei para evitar o desperdício do trigo, e não necessariamente para acrescentar ao sabor da cerveja. Vale ressaltar que na época havia uma grande escassez do cereal,

assim tendo outras prioridades como a produção de pães.

Ao longo dos anos foi incluso na regulamentação o fermento (*Saccharomyces cerevisiae*), o qual ainda não havia sido descoberto. Diante disso, a única exceção segundo a lei que permite o uso do malte de trigo é no processamento de cervejas com alta fermentação. Em síntese a *Reinheitsgebot* foi aplicada na produção de cerveja no Brasil, principalmente nas micro cervejarias, dando destaque a localização das mesmas no Sul do país, onde havia grande influência da imigração alemã (PAES, 2015; SILVA, 2022).

A água é a matéria-prima mais importante e utilizada no processo cervejeiro, tendo presente em sua formulação média de 92 a 95%. Obrigatoriamente a água utilizada deve ser potável, tendo assim possibilidade de sofrer alguma alteração química em seu processo diante a composição da bebida (DRAGONE et al., 2016).

A importância dada a sua pureza tem como referência os sais minerais que estão presentes nela, onde os mesmos devem possuir uma baixa presença, caso contrário, podem interferir na desenvoltura da própria cerveja. Vale ressaltar que a variação da quantidade dos sais pode influenciar diretamente nos processos químicos e enzimáticos apresentados durante a fermentação (DRAGONE et al., 2016).

O malte é o elemento originário da germinação realizada sob condições controladas e a dessecação dos cereais, os quais são responsáveis pela produção das enzimas que obtém o controle de alteração nas substâncias encontradas na semente, podendo também ser utilizada na produção de bebidas e alimentos (DRAGONE et al., 2016; PAIVA, SIMÕES OLIVEIRA e HANTAO 2019).

Por sua vez, o malte é utilizado nos métodos cervejeiros através da cevada que possui um armazenamento específico após a colheita de sua safra. Sendo ele armazenado em silos que abrangem condições controladas de temperatura e umidade enquanto não são direcionadas as maltarias ou para a indústria responsável por sua transformação de cevada a malte (DRAGONE et al., 2016).

Após seu processo de transformação, a semente passa pelas mesmas condições de armazenamento possibilitando então a interrupção da germinação e a desenvoltura de uma nova planta através do grão. Nessa mesma fase, o amido que está presente no grão maltado afigura-se em cadeias menores que as da cevada, tornando-o menos duros, mais solúvel e trazendo em sua composição enzimas que são fundamentais para o processo cervejeiro (DRAGONE et al., 2016).

Segundo Dragone et al. (2016), o lúpulo é uma planta da espécie *Humulus lupulus* que retrata um difícil cultivo e é típica de regiões frias, tendo também em sua forma física as flores masculinas e femininas. Suas flores femininas são agrupadas em cachos ou umbelas que evidenciam uma vertebra indicativa sob as dobras responsáveis por sua fixação direcionada aos pares de brácteas e bractéolas, as quais exibem as substâncias características do amargor e aroma específicos da cerveja (PINA, CRUZ e MARTELLI 2022).

Além disso, destaca-se a presença dos lipídeos, as proteínas e a celulose que são substâncias insolúveis, adverso dos açúcares e dos aminoácidos que são substâncias solúveis. Tornando então os óleos essenciais, as substâncias minerais, os polifenóis e as resinas amargas as principais substâncias

para o processo (DRAGONE et al., 2016; OLEGARIO, 2022).

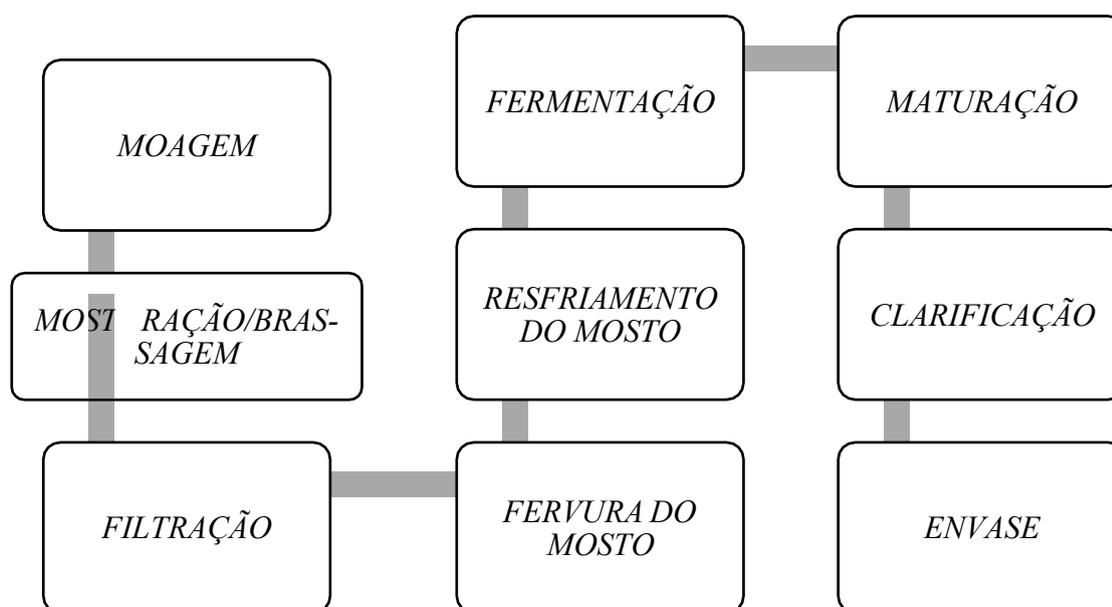
Ao decorrer do processo cervejeiro cada substância expande sua função, os óleos essenciais, por exemplo, entregam ao mosto e a cerveja sua característica aromática do lúpulo. Os polifenóis são ricos em taninos e de baixa massa molar, ocasionando o efeito contrário de seus produtos resultantes de condensações poliméricas. Mediante o exposto, as resinas do lúpulo podem atuar como resinas brandas totais, as quais apresentam ácidos ou humulonas que após a isomerização transfigura-se solúveis e responsáveis pelo amargor da cerveja. Suas resinas duras, as substâncias solúveis e o amargor podem ser brutais ou ásperos (DRAGONE et al., 2016).

De acordo com Dragone et al. (2016), os adjuntos podem ser decretados como carboidratos que não foram maltados por uma composição, nem tão pouco por propriedades adequadas para o complemento ou suplementação do malte de cevada.

Seus adjuntos cereais mais usuais são a cevada, o milho, o arroz e o trigo podendo também ser utilizados outros, como por exemplo o sorgo, a aveia e o triticale que costumam ser adicionados na fase de preparação do mosto cervejeiro, o qual utiliza as enzimas contidas do próprio malte para hidrolisar o amido presente nos açúcares fermentescíveis, ou seja, eles podem substituir em parte o malte de cevada pelos cereais assim impactando diretamente nas características físico-químicas da cerveja (DRAGONE et al., 2016).

A maioria das leveduras usadas no ramo alimentício pertencem à ordem *Saccharomycetales*, especificadamente a classe dos *Ascomycetes* que caracterizam-se como microrganismos unicelulares. Destaca-se que entre 350 espécies de leveduras conhecidas, a mais habitual é a *Saccharomyces cerevisiae*, a qual é utilizada na fermentação de cervejas, vinhos e pães. Vale acrescentar que as características do aroma e sabor da cerveja são estabelecidas a partir da levedura que foi aplicada (DRAGONE et al., 2016).

Figura 1 - Fluxograma da fabricação da cerveja.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

A *Safale US-05* é um fermento produzido com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e o agente emulsificante E491. A mesma tem o objetivo de produzir cervejas com baixo diacetil, o que indica predominância do composto utilizado em sua produção (LESAFFRE FOR BEVERAGES et al., 2017).

O teor alcoólico é convencionado pela quantidade de glicose presente na receita, ou seja, quanto maior sua quantidade, maior a concentração de álcool na bebida (CERVEJARIA OUROPETRANA, 2020). Considerando também que as cervejas que indicam uma variação de teor alcoólico de 2,0 a

4,5% são consideradas de baixo teor, as de médio teor variam de 4,5% a 6%, e as de alto teor estão acima de 6%, da mesma forma que as que possuem 0,5% são catalogadas como cerveja sem álcool (CERVEJARIA CAMPINAS, 2017).

A figura 1 apresenta o fluxograma geral do processo de fabricação de cerveja, podendo ter o acréscimo de algum outro ingrediente.

A produção de uma cerveja começa pelo processo de moagem, que é basicamente a exposição do amido presente nos grãos que serão utilizados (TURMALINA et al., 2016). A mosturação ou brasagem refere-se a deixar o malte moído de

molho, para que assim as enzimas se tornem ativas e transformem o amido em açúcares que agirão na ativação das leveduras posteriormente. Já a filtragem é responsável por separar o mosto do bagaço dos grãos e suas cascas (DRAGONE et al., 2016; TAVARES, TESSARO e CARDOZO, 2022).

O processo de fervura do mosto se resume a lavagem do bagaço e a junção do mesmo com os demais açúcares ao mosto e logo é fervida, fazendo com que o líquido seja esterilizado e elimine os microrganismos necessários para enfim adicionar o lúpulo (DRAGONE et al., 2016; Oliveira et al. 2020).

O mosto passa pelo processo de resfriamento para que o fermento possa ser inoculado, o que leva a temperatura ideal para atuação das leveduras que necessitam de um cuidado maior, caso contrário, elas morrem. Consequentemente a fermentação é uma etapa mais demorada e nela ocorre a transformação do açúcar para o álcool e compostos característicos de sabor e aroma (DRAGONE et al., 2016). A maturação é realizada após a finalização da fermentação, onde pode se adicionar algum ingrediente opcional. Assim a clarificação é a última filtragem e separação da bebida em tanques para que permaneçam armazenadas. Por fim, a etapa do envase que é o engarrafamento da cerveja (DRAGONE et al., 2016).

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de

Carnes, Laboratório de Alimentos (LABC/RN, LABA/RN) e no Laboratório de Análise Sensorial no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos.

Os insumos manuseados para produção da cerveja foram obtidos pelo coordenador do projeto e os frutos pelo orientador, logo os frutos utilizados foram retirados da plantação do município de Lagoa Nova. O projeto resultou na produção de 20L de cerveja, tendo utilizado também aproximadamente 2,0 kg do fruto *Passifloraceae cincinnata* (Maracujá do Mato) para elaboração de polpa, a qual contava como adição na primeira fermentação do mosto primário da bebida. Após a realização da bebida, era necessário a medição de acidez (pH) de três amostras do suco do maracujá, a medição de acidez (pH) da mesma após ela pronta e os resultados sensoriais do acréscimo da fruta.

No processo de obtenção da cerveja, a princípio foi necessário um caldeirão com capacidade de 20L (FIGURA 2), mais um fundo falso utensílio responsável para que os grãos não cheguem ao fundo da panela (FIGURA 3). Após posicionar o caldeirão e o fundo falso, iniciou o processo de moagem, onde se realizou a separação dos grãos e a ação de moer os mesmos, para que assim o amido seja exposto a partir de sua trituração. Logo se iniciou o processo de mosturação/brasagem, onde adicionamos 10L de água sem cloro no caldeirão e deixamos na temperatura de 65°C. Em seguida foi adicionado o malte moído no caldeirão com o fundo falso e mexemos até desmanchar os grumos.

Figura 2 - Caldeirão de 20L



Figura 3 - Caldeirão de fundo falso



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Figura 4 - Grão de cevada antes de ser exposto



Figura 5 - Grão de cevada pós exposição deamido.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Em seguida adicionamos o malte moído no caldeirão com o fundo falso e mexemos até desmanchar os grumos.

Figura 6 - Adição da água.



Figura 7 - Exposição da temperatura de 65°C



Malte moído demolho



Fonte: Elaboração própria em (2022).

A partir disso não se mexeu mais no mosto, apenas controlar a temperatura (65°C) por 1 hora e meia (90 minutos).
regulou a bomba para que o líquido circulasse, além de Então, nos 15 minutos finais da mosturação recircula o líquido

Revista Brasileira de Filosofia e História. 2024, jul-set, 3867–3883. DOI: 10.18378/rbfh.v13i3.10892
<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBFH>

utilizando a bomba ininterruptamente, essa etapa foi realizada para que o mosto fosse filtrado na cama de grão que se forma. Separamos mais 15L de água sem cloro no segundo caldeirão

para realizar a lavagem dos grãos de malte, onde a temperatura deve permanecer em 76°C. Após os 90 minutos, retirar o mosto através da torneira para o balde.

Figura 9 - Estrutura do caldeirão com a bomba.



10 - Realização da lavagem



Figura 11 - Retirada do mosto através da torneira.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Foi adicionado os 15L de água que foram separados nos grãos e faz a recirculação da mesma forma que fez com a água inicial, com a durabilidade de 15 minutos e a retirado balde também, fazendo o processo de filtração que é responsável por separar o mosto do bagaço dos grãos. Logo se

transfere o mosto do balde para a panela sem fundo falso e inicia-se o processo de fervura. Após 10 minutos do início da fervura, se adiciona as 5g de lúpulo, e prossegue com essa etapa por 60 minutos.

Figura 12 - Filtração.



Figura 13 - Lúpulo.



Figura 14 - Lúpulo sendo adicionado.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Quando faltou 5 minutos para finalização da etapa de fervura, usou-se o chiller de placas com as mangueiras, que já haviam sido sanitizadas, para resfriar o mosto. Assim que finalizamos esse processo, o ideal foi proceder com a redução da temperatura, utilizando novamente o chiller e fazendo circular água da rede por ele e o mosto circulava no caminho oposto enquanto ambos trocavam calor, lembrando sempre de não agitar o fundo da panela. O objetivo da redução era que a temperatura ficasse em aproximadamente 25°C. Realizando essas etapas, podendo então transferir o líquido para o balde fermentador, tendo cuidado para não transferir o trub que estará presente no fundo do recipiente.

Figura 15 - Chiller com mangueiras.



Figura 16 - Panela de fervura.



Figura 17 - Balde fermentador.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Depois de realizar a transferência da bebida para o balde fermentador se acrescentou o fermento, nesse caso utilizamos o *Safale US-05* que é um fermento produzido com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e o agente emulsificante E491. Então, colocamos a tampa no fermentador e inserimos o airlock, preenchendo o mesmo com álcool até a marcação para então dar início a etapa de fermentação. Vale ressaltar a importância de armazenar o balde em um refrigerador com a temperatura controlada em 20°C.

Figura 18 - Fermento SafaleUS-05.



Figura 19 - Adição do fermento.

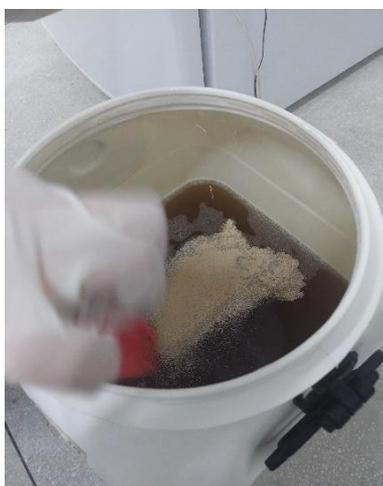


Figura 20 - Airlock com álcool.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Após 7 dias fermentando, deu início a etapa de maturação que se resume ao fermentador que ficará sendo refrigerado com o controle de temperatura de 0°C a 5°C. Com esse procedimento, alguns compostos mais pesados decantam e se acumulam no fundo do balde fermentador, clarificando a cerveja. Depois dessa etapa, realizamos o procedimento de envase, onde se higienizou e sanitizou as garrafas e armazenou a cerveja nelas com adição de primming. Este

açúcar foi invertido para a posterior ação das leveduras, transformando-os em álcool e gás carbônico, em seguida foram levadas ao refrigerador novamente, onde ficaram mais 7 dias que resultaram na bebida carbonatada, ou seja, com presença de gás. O que leva a observação de mantê-las armazenadas em pé para que o contato da superfície do líquido com oxigênio nas garrafas seja mínimo.

Figura 21 - Temperatura.



- Higienização das garrafas.



Figura 23 - Garrafas secando.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Figura 24 - Envase.



Figura 25 - Envase.



Figura 26 - Envase.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Pasteurização da polpa

Inicialmente foi realizada a separação dos frutos, a

remoção de todas as sujidades visíveis e em seguida postas em água clorada. Logo foi prestada a pesagem dos frutos como um todo e a pesagem somente da polpa.

Figura 27 - Escolha e separação dos frutos.



Figura 28 - Remoção das sujidades visíveis.



Figura 29 - Frutos mergulhados em água clorada.

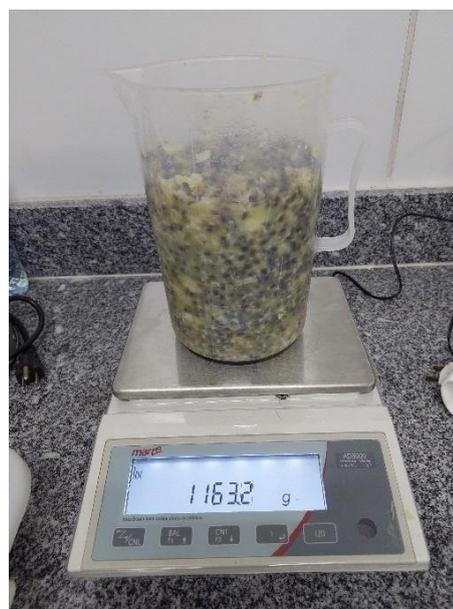


Fonte: Elaboração própria em (2022).

Figura 30 - Pesagem dos frutos.



Figura 31 - Pesagem da polpa.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Após a pesagem de todo o material frutífero, utilizamos a despulpadeira que tem como objetivo de separar a polpa das sementes para assim obtermos o suco do fruto. Em seguida, separamos o suco concentrado para a pasteurização através do banho Maria, onde foi utilizado a chapa

aquecedora, uma panela, um termômetro e um Kitasato de 1000ml. Logo transferimos o suco para vidraria e iniciamos a pasteurização que teve a durabilidade de 52 minutos a 60°C, resultando em 500ml de líquido.

Figura 32 - Despolpadeira.



Figura 33 - Separação do líquido e semente.



Figura 34 - Chapa aquecedora.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

CERVEJA E ADIÇÃO DA POLPA

O objetivo do projeto é justamente a adição da polpa pasteurizada no mosto primário da cerveja, logo a polpa foi

adicionada após os primeiros 7 dias de fermentação. Em seguida o líquido foi direcionado a mais 7 dias no balde fermentador, e só depois desse período iniciou-se a etapa de maturação, a qual exigiu que o fermentador fosse refrigerado no controle de temperatura equivalente a 0°C a 5°C.

Figura 35 - Mosto primário da cerveja.



Figura 36 - Adição da polpa.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

pH

As análises de acidez (pH) foram realizadas com o pHmetro de bancada. Esse equipamento é utilizado para a medição do pH, tendo nele dois eletrodos: um para referência e outro para medida, além do galvanômetro que é ligado a uma escala de unidades de pH que varia de 1 a 14.

Figura 37 - pHmetro.



Figura 38 - pHmetro



Fonte: Elaboração própria em (2022).

As análises foram divididas em 3 amostras de suco de maracujá e suas determinadas concentrações e 1 amostra da cerveja, como mostra a figura C. A amostra 1 é o suco concentrado de maracujá, já a amostra 2 é o suco mais a adição de água e sua trituração realizada com uma quantidade maior

de sementes do que da polpa do fruto, por fim a amostra 3 é o suco concentrado após o processo de pasteurização. Recordando que cada análise foi testada 3 vezes para chegar a um valor exato.

colocamos o valor da medição do brix, para assim chegar ao valor da ABV (porcentagem de álcool).

Figura 39 - Amostras.



Figura 40 - Análise de ABV (porcentagem de álcool).



Figura 41 - Análise de pH.



Fonte: Elaboração própria em (2022).

Teor alcoólico e brix

Para medição do teor alcoólico da bebida se utilizou o refratômetro brix e o auxílio do aplicativo Lamas Brew Tool, o qual consta e calcula os valores exatos da bebida. Destaca-se também que um grau brix equivale a 1 grama de açúcar para 100 gramas da solução, ou seja, 1% de açúcar. Tendo observado o refratômetro, a escala que consta a presença de açúcares diluídos na cerveja resultou na quantidade de 4 a 8 antes da fermentação e 4 após a fermentação, evidenciando a ação das leveduras e convertendo os açúcares em álcool. Quanto ao aplicativo usamos a aba de refratômetro, onde

Figura 44 – Aba de refratômetro do aplicativo com os estimados resultados



Figura 42 – Medição do brix: 8

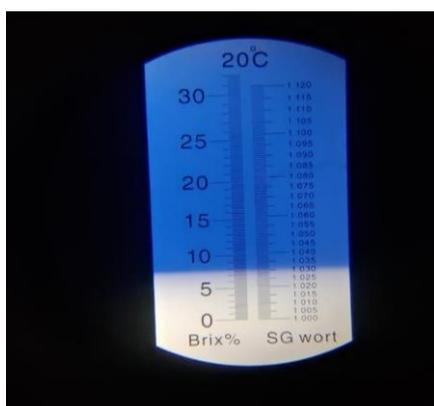


Figura 43 – Medição do brix: 4



ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos no IFRN, Campus Currais Novos. Tendo então 62 provadores não treinados, de ambos os sexos, com a faixa etária de 18 a 59 anos, incluindo alunos, servidores, professores e a comunidade do IFRN. Tendo em vista que a análise era referente ao teste de aceitação, possuía apenas uma amostra do produto.

Desse modo, cada amostra foi servida em copos de vidro transparentes para facilitar a visualização do líquido e para uma melhor apresentação do produto. A mesma era acompanhada de um termo de consentimento do provador, questionário para sua própria caracterização e a ficha de avaliação do produto, onde os atributos a serem analisados era

a aparência, aroma, sabor, amargor e impressão global. Neste teste, foi utilizado a escala hedônica estruturada em nove pontos, onde o 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo”, a 5 representava “nem gostei/nem desgostei” e a 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”. Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade do produto foi adotada a seguinte expressão:

$$\text{Onde: } IA(\%) = \frac{A \times 100}{B}$$

B

A= nota média obtida para o produto
B= nota máxima dada ao produto

Vale ressaltar que o índice de aceitabilidade com boa

repercussão tem sido em torno de $\geq 70\%$.

maracujá do mato que foi realizada no mosto primário da cerveja tanto para completar o processo de fermentação, como para manter as características sensoriais e aumentar a qualidade do produto. Fora a elevação da atividade das leveduras durante a fermentação que pode resultar na alteração dos compostos aromáticos e a saborização do fruto, o que leva ao ponto de não ter sido considerado o acréscimo durante a fervura, afinal, o calor possivelmente iria vaporizar ou degradar as substâncias responsáveis pelo aroma e sabor característico do fruto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

pH

A cerveja atingiu todos os objetivos postos, tendo sucesso em sua produção e na adição da polpa pasteurizada de

A tabela 1 ressalta e apresenta a divisão das 3 amostras de suco de maracujá, a amostra final da cerveja, suas determinadas concentrações e o resultado das mesmas.

Tabela 1 Análises de pH.

| AMOSTRAS | RESULTADOS DAS ANÁLISES | | |
|--------------------|-------------------------|-----|-----|
| AMOSTRA 1 | 3.1 | 3.1 | 3.3 |
| AMOSTRA 2 | 3.4 | 3.5 | 3.5 |
| AMOSTRA 3 | 3.3 | 3.3 | 3.2 |
| AMOSTRA DA CERVEJA | 3.9 | 3.8 | 4.0 |

Fonte: Elaboração própria em (2022).

Vale observar que o valor das amostras não possuem uma diferença significativa, além da concentração resultar no pH superior a 2,35 que refere-se a característica normal de acidez para cervejas saborizadas com frutas cítricas (DRAGONE et al., 2016).

Segundo Strong (2015), é comum a alteração na coloração da bebida após a adição da fruta. No entanto, a amostra da cerveja por sua vez atingiu o valor normal de acidez e obteve uma mudança na coloração com a adição do maracujá, resultando em uma bebida mais clara quando há

uma maior concentração de polpa.

Teor alcoólico

Um dos principais objetivos da medição do teor alcoólico foi a garantia de que ela possuísse um baixo teor, assim priorizando o sabor do fruto adicionado nela. Além disso, o aplicativo foi utilizado especificamente na aba de refratômetro, onde se adicionou os valores da medição do brix, os quais resultaram no valor da ABV de 3,3%. Isto significa que a cerveja se classifica com um baixo teor de álcool, assim atingindo a meta estabelecida, já que o intuito era que o sabor da polpa do Maracujá do Mato prevalecesse.

ANÁLISE SENSORIAL

O questionário foi aplicado com o objetivo de verificar a aceitação dos provadores quanto ao produto da cerveja com acréscimo de maracujá do mato, e analisar a intenção de compra dos consumidores, caso o produto fosse comercializado.

Tabela 2 - Resultados do teste de aceitação.

| ATRIBUTOS | AMOSTRAS |
|--------------------|----------|
| Aparência | 8,01 |
| Aroma | 8,23 |
| Sabor | 8,14 |
| Amargor | 7,09 |
| Geral | 8,51 |
| Intenção de compra | 4,57 |

Fonte: Elaboração própria em (2022).

As médias resultantes são semelhantes com as médias citadas por Araújo (2012), na realização de uma análise de aceitação global com três marcas comerciais de cerveja com baixa fermentação. A mesma foi elaborada com provadores não treinados e que também alcançaram notas similares a 7, tendo assim uma boa aceitação das cervejas.

Contempla-se que nenhum dos atributos

apresentam uma diferença significativa entre suas médias. As amostras apontam médias próximas de 7, o que significa que a maioria dos julgadores consideraram os atributos avaliados satisfatórios.

CONCLUSÃO

Em meio a conclusão do trabalho observa-se o sucesso na produção da cerveja, tendo em vista que a mesma seguiu o parâmetro da lei da pureza, utilizando somente água, cevada e lúpulo, tendo apenas o acréscimo da polpa do fruto que não interferiu em uma mudança significativa quanto a acidez e pontos sensoriais da cerveja no geral. Objetivando então um valor que está normal dentro da legislação brasileira, o qual equivale a mais de 2,35, onde é um número comum correspondente a cervejas saborizadas com frutas cítricas, tendo então uma medição de 4,0 em sua acidez (pH). Além de alcançarem ABV de 3,3%, que classifica a bebida como uma cerveja de baixo teor alcoólico, o que foi proposital para que o sabor do fruto estivesse precisamente em destaque.

Diante os resultados da análise sensorial, compreende-se que a cerveja com a adição da polpa pasteurizada de maracujá do mato tem um alto índice de aceitação e intenção de compra, visando principalmente as características nutricionais do fruto que contribuem para um produto mais rico.

Ainda que a presença do fruto seja abundante no semiárido da região Nordeste, pouco se é usado e explorado a dimensão de produtos e formulações que podem ser realizadas a partir deste fruto. Destacando também seu alto desperdício mesmo que suas características nutricionais e resistência ao ambiente que é cultivado, o torna superior a espécie do *Passiflora edulis* (maracujá amarelo).

REFERÊNCIAS

ABRAFUTAS. Brasil é atualmente o maior produtor mundial de maracujá, 2020. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2019/03/26/brasil-e-atualmente-o-maior-produtor-mundial>. Acesso em 18 de dez. de 2022.

AGROINDUSTRIAS, 2., 2018. Uberaba. **Anais...** Uberaba, 30 nov. e 01 dez. 2018. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/902>. Acesso em: 27 dez. 2022.

ALDAGISA CARUSO: Significa de IBU e ABV na cerveja, 2017. Disponível em: <https://www.cervejariacampinas.com.br/blog/voce-sabe-o-que-significa-ibu-e-abv-de-uma-cerveja-artesanal/#:~:text=Assim%2C%20ABV%2C%20tamb%C3%A9m%20conhecida%20por,quanto%20%C3%A9%20%C3%A1gua%2C%20por%20exemplo>. Acesso em: 07 de fev. 2023.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Brazilian Fruit Yearbook. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/fruticultura/files/2017/05/PDF-Fruticultura_2017.pdf. Acesso em: 18 de dez. de 2022.

BARBOSA, Paulo José Silva. **Cerveja artesanal com uso de frutas**. 2019. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gastronomia), Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16019>. Acesso em: 28 dez. 2022.

COSTA, Priscila Pinto et al. Estudo fotoquímico e atividade anticolinesterásica de *Passiflora spp.* In: SEMINÁRIOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21. 2017. **Anais...** 23 a 27 out. 2017. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/index.php/semic/article/view/2316>. Acesso em: 3 jan. 2023.

DANTAS, Thalita Bandeira et al. Análise microbiológica de polpas de frutas industrializadas comercializadas em supermercado em Belém do Pará. **Revista Univap**, v.26, n.50, jul. 2020. Disponível em: <http://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1957>. Acesso em: 5 de janeiro de 2023.

DRAGONE, Waldemar Gastoni. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2016. p. 51. c.3.

ESTEVES, Eduardo. **Introdução à análise sensorial**. Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, Departamento de Engenharia Alimentar, Faro, 2014.

GOMES, Luis Felipe de Medeiros et al. Perfil microbiológico de polpas de frutas congeladas consumidas no nordeste brasileiro: Uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v.10,n.15, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22536>. Acesso em: 5 jan. 2023.

JÚNIOR, Manoel Messias de et al. Desenvolvimento de geleia de maracujá do mato (*Passiflora Cincinnata*): caracterização microbiológica, física, química e estudo da estabilidade. **Brazilian Journal of Development**, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12658>. Acesso em: 5 jan. 2023.

OLIVEIRA, Lorena Eduarda Aparecida de et al. Utilização do teste de dominância temporal das sensações-tds, na polpa de maracujá pasteurizada por método convencional e por micro-ondas. In: JORNADA CIENTÍFICA, 12.; SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2019. Bambuí, MG. **Anais...** Bambuí, MG: IFMG 2019. Disponível em: https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/jornadacientifica/jc2019/paper/view/320. Acesso em: 3 jan. 2023.

PAES, Ricardo Francisco. **A construção da qualidade: estudo sobre a legitimação do standard da lei de pureza alemã no mercado catarinense de cervejas**. 2015. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Sociais), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/130417>. Acesso em: 27 dez. 2022.

PINTO, Luan Icaro Freitas et al. Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**, Pombal-PB-Brasil, v.10, n.4, p.67-71, out.-dez. 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319179>. Acesso em: 16 jan. 2023

SWINNEN, Johan et al. A revolução da cerveja artesanal: uma perspectivainternacional. **CHOICES**, v.32, n. 3, p.1-8, 2017. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/90015005>. Acesso em: 27 dez. 2022.

SANTOS, Cícero Wilson Bezerra et al. Análises físicas e físico-químicas da polpa do maracujá do mato. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, COINTER PDVAgro, 4., 2019. **Anais**. 2019. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploads/Anais2020/An%C3%A1lises-f%C3%ADsicas-e-f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas-da-polpa-do-maracuj%C3%A1-do-mato-.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2023.

SANTOS, Maria Jose Soares dos. **Iogurte enriquecido com farinha da casca de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.)**. 2015. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria), Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2022. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/15915>. Acesso em: 19 jan.2023.

SOUSA, Yone Alves et al. Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.23,2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/rsrfq7wkhwGkk89PYsC77hg/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 19 jan. 2023.

STRONG, G.; ENGLAND, K et al. Beer judge certification program style guidelines.BJCP. 2015.
TEIXEIRA, Leticia Magalhães. **Caracterização de isolados de *Fusarium oxysporum* e resistência de genótipos de *Passiflora à fusariose***. 2015. 54f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12230>. Acesso em: 5 jan.2023.

TOLEDO, A. L.; SILVEIRA, P. M.; CAPUCI, AP S. Produção de cerveja artesanal. O repositório institucional da Universidade de Uberaba In: Encontro de Desenvolvimento de Processos <https://dspace.uniube.br/443/bitstream/123456789/902/1/PRODU%C3%87%C3%83%20DE%20CERVEJA%20ARTESANAL.pdf> 2018.

FERRAZ, M. S. Brasil é o terceiro maior produtor mundial

de frutas. **Revista On Line Brasil Alimentos**. São Paulo, ago, 2009

Lima, S. A. J., Machado, A. V., Cavalcanti, M. T., & de Lisboa, C. G. C. (2015). Análise sensorial da água de coco anão verde processada e comercializada no sertão paraibano e cearense. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(1), 26.

Moura Neto, L. G., da Silva, B. A., da Costa, J. D. P., do Nascimento, A. D. P., & Soares, D. J. (2018). Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e aceitação sensorial das águas de coco refrigeradas produzidas no Sertão do Pajeú–Pernambuco. *Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, (40), 54-62.

Alves, R. R., da Silva, M. K. H., Batalha, M. D. M. C., & da Rocha, C. B. F. (2021). Produção de quitosana a partir do *Rhynchophorus palmarum*: uma prospecção tecnológica. *Humanidades & Inovação*, 8(49), 343-353.

EL-SALOUS, A. H. M. E. D., ZUNIGA-MORENO, L. U. I. S., MELENDEZ, J. R., CASTRO, E., ESPINOZA, W., MANCERO-CASTILLO, D. A. N. I. E. L., ... & ARCOS, F. (2024). Sensory Acceptance, Microbiological, and Nutritional Properties of A Sausage-Like Meat Product Produced with Partial Inclusion of *Rhynchophorus Palmarum* Larvae. *Current Research in Nutrition & Food Science*, 12(1).

FAO – organización de las naciones unidas para la Alimentación y la agricultura; OPS – organización Panamericana de la salud; WFP – programa mundial de Alimentos; UNICEF – fondo de las naciones unidas para la Infancia. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago: FAO, 2018

VILAÇA, Alessandra Costa. Obtenção da torta da polpa do coco macaúba (*acromia aculeata*) para uso como adjunto para a produção de cerveja especial e fonte de extração de pectina. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas <http://hdl.handle.net/1843/41103> 2022. 124p.

VICENTE, Gabryelli Evangelista de L. ; SANTOS, Maria Leticia Barbosa dos; SANTOS, Carlos Christiano Lima dos. Reaproveitamento do mosto de uva fermentado do vinho para a produção da grappa. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos Volume 15**, p. 52. Editora Poisson. Belo Horizonte – MG. 2023.