

**Perfil químico e sensorial de cerveja artesanal produzida com uso de algaroba (*Prosopis juliflora*) como adjunto de malte**

**Chemical and sensory profile of craft beer produced using algaroba (*Prosopis juliflora*) as malt adjunct**

**Perfil químico y sensorial de cerveza artesanal producida utilizando algaroba (*Prosopis juliflora*) como adjunto de malta**

Recebido: 26/06/2020 | Revisado: 09/07/2020 | Aceito: 14/07/2020 | Publicado: 19/07/2020

**Luisa Costa de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-8592>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [luisacarvalho1994@gmail.com](mailto:luisacarvalho1994@gmail.com)

**Irla Meireles Mafaldo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2033-1160>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [irla.meireles98@gmail.com](mailto:irla.meireles98@gmail.com)

**Ismael Ivan Rockenbach**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8513-5411>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [ismael.rockenbach@gmail.com](mailto:ismael.rockenbach@gmail.com)

**Karlla Karinne Gomes de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6214-8922>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [karinnegoliveira@gmail.com](mailto:karinnegoliveira@gmail.com)

**Lys Gabriela Alves Correia Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0006-7806>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [lysgabriela@gmail.com](mailto:lysgabriela@gmail.com)

**Valéria Louise de Araújo Maranhão Saturnino Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7546-078X>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [valerialouise@gmail.com](mailto:valerialouise@gmail.com)

**Renata Ângela Guimarães Mishina**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7585-6386>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [ragui8@yahoo.com.br](mailto:ragui8@yahoo.com.br)

## **Resumo**

A cerveja tem ganhado grande visibilidade e estima no Brasil, tornando-se ao longo do tempo um produto de maior qualidade. Diante dessa visibilidade, a cerveja foi alcançando mais variedades e os frutos regionais sendo a cada dia mais usados. A algarobeira é uma planta de grande popularidade no Nordeste brasileiro com alto potencial para produtos novos, porém pouco explorada, tornando uma praga devido à sua fácil germinação. Suas vagens alta habilidade fermentativa, o que as torna potenciais adjuntos cervejeiros. O objetivo deste trabalho é produzir cerveja utilizando algaroba como adjunto fermentável e compará-la com uma cerveja de trigo, analisando-as microbiologicamente, físico-quimicamente e sensorialmente. O método de produção utilizado foi o *Brew in a Bag*. Obteve-se, por fim, uma cerveja palatável, com teor alcoólico mais alto que o padrão (5,6%) e de carga microbiológica e resultados físico-químicos aceitáveis para a categoria do produto, além de 79% de aceitação do público analisado. Ou seja, uma boa cerveja com ótima capacidade de venda.

**Palavras-chave:** Cerveja artesanal; Adjunto; Algaroba, Aceitação.

## **Abstract**

Beer has gain great visibility and esteem in Brazil, becoming a higher quality product over time. In face of this visibility, beer has been reaching more varieties and regional fruits are being used more and more. The mesquite tree is a plant of great popularity in the Northeast region of Brazil, with a high potential to make new products, but little explored, becoming a plague due to its easy germination. Their pods are highly fermentative, making them a potential beer ingredient. The objective of this paper is to make a craft beer using the mesquite fruit as a fermentable adjunct, and compare it with a wheat beer, analyzing them microbiologically, chemically and sensorially. The method used to craft this beer was *Brew in a Bag*. A drinkable beer was obtained with higher alcohol by volume than the average to the style studied. Physicochemical and microbiological tests were acceptable to the category of the product. Besides that, the new beer got a great public acceptance. Therefore, a good beer with high selling capacity was obtained.

**Keywords:** Craft beer; Ingredient; Mesquite, Acceptance.

## Resumen

La cerveza ha ganado gran visibilidad y estima en Brasil, convirtiéndose con el tiempo en un producto de mayor calidad. Dada esta visibilidad, la cerveza estaba llegando a más variedades y las frutas regionales se usaban cada vez más cada día. La algarobeira es una planta de gran popularidad en el noreste de Brasil con alto potencial para nuevos productos, pero poco explorada, por lo que es una plaga debido a su fácil germinación. Sus vainas son altamente fermentativas, lo que las convierte en posibles complementos de elaboración. El objetivo de este trabajo fue producir cerveza a mano utilizando mesquite como complemento fermentable, y compararlo con una cerveza de trigo, analizándolas microbiológica, química y sensorialmente. El método utilizado para elaborar esta cerveza fue *Brew in a Bag*. Finalmente, se obtuvo una cerveza apetecible, con mayor contenido de alcohol que el estándar (5.6%) y con una carga microbiológica y resultados fisicoquímicos aceptables para la categoría de producto, además del 79% de aceptación por parte del público analizado. Es decir, una buena cerveza con gran capacidad de venta.

**Palabras clave:** Cerveza artesanal; Adjunto; Mezquite, Aceptación.

## 1. Introdução

Em 2019, foram registradas 320 novas cervejarias no país, sendo a taxa de crescimento no número de estabelecimentos de 36,4% nos últimos 5 anos. O amplo crescimento no número de registros de cervejarias e cervejas se mostra estável em décadas e não percebe desaceleração desse movimento (Müller & Marcusso, 2020), o que mostra o aumento do interesse do brasileiro nesse produto. Como resultado deste crescimento, alguns produtores procuram inovações e identidade. Dentre essas inovações está o uso de produtos peculiares, alguns pertencentes a uma flora nativa diferenciada e outros oriundos de uma flora comum.

Neste contexto se insere a algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, uma planta xerófila nativa de regiões áridas que vai do sudoeste americano até a patagônia, na Argentina, e em alguns desertos africanos. Foi introduzida no Nordeste brasileiro pois frutifica na época mais seca do ano, momento em que os estoques de forragens naturais atingem um estágio crítico, propiciando assim, alimento de alto valor nutricional para caprinos e bovinos (Silva et al., 2003).

Segundo Silva et al. (2003), em períodos cíclicos de seca, a massa foliar da algarobeira torna-se a única alimentação animal economicamente viável, mas quando este

período de seca não acontece, a algarobeira serve como alvo de críticas pelos órgãos agrícolas incluindo-a até como uma praga. Isto se deve ao espaço que ela ocupa na propriedade e a propagação indiscriminadamente feita pelas sementes que se encontram nas fezes dos animais.

Em países como Chile, Peru e Argentina, a algaroba é utilizada na alimentação humana para produção de farinhas, mel e biscoitos, porém, no Brasil o seu consumo torna-se difícil por não constituir-se em um costume local. Sua utilização na obtenção de novos produtos alimentícios pode gerar grande importância devido à extensa produção regional (Paraíba), alto teor de açúcar na vagem e expressiva quantidade de frutos desperdiçados no campo (Silva et al., 2003).

Dentre os produtos alternativos utilizando a vagem da algarobeira encontram-se a fabricação de cachaça e o biodiesel. Ambos utilizam o açúcar do fruto para formação de álcool através da fermentação. A cerveja de algaroba se torna, possivelmente, tão promissora quanto os demais produtos, uma vez que o adjunto fermentável pode ser a *Prosopis juliflora* com seu alto teor de açúcares na vagem.

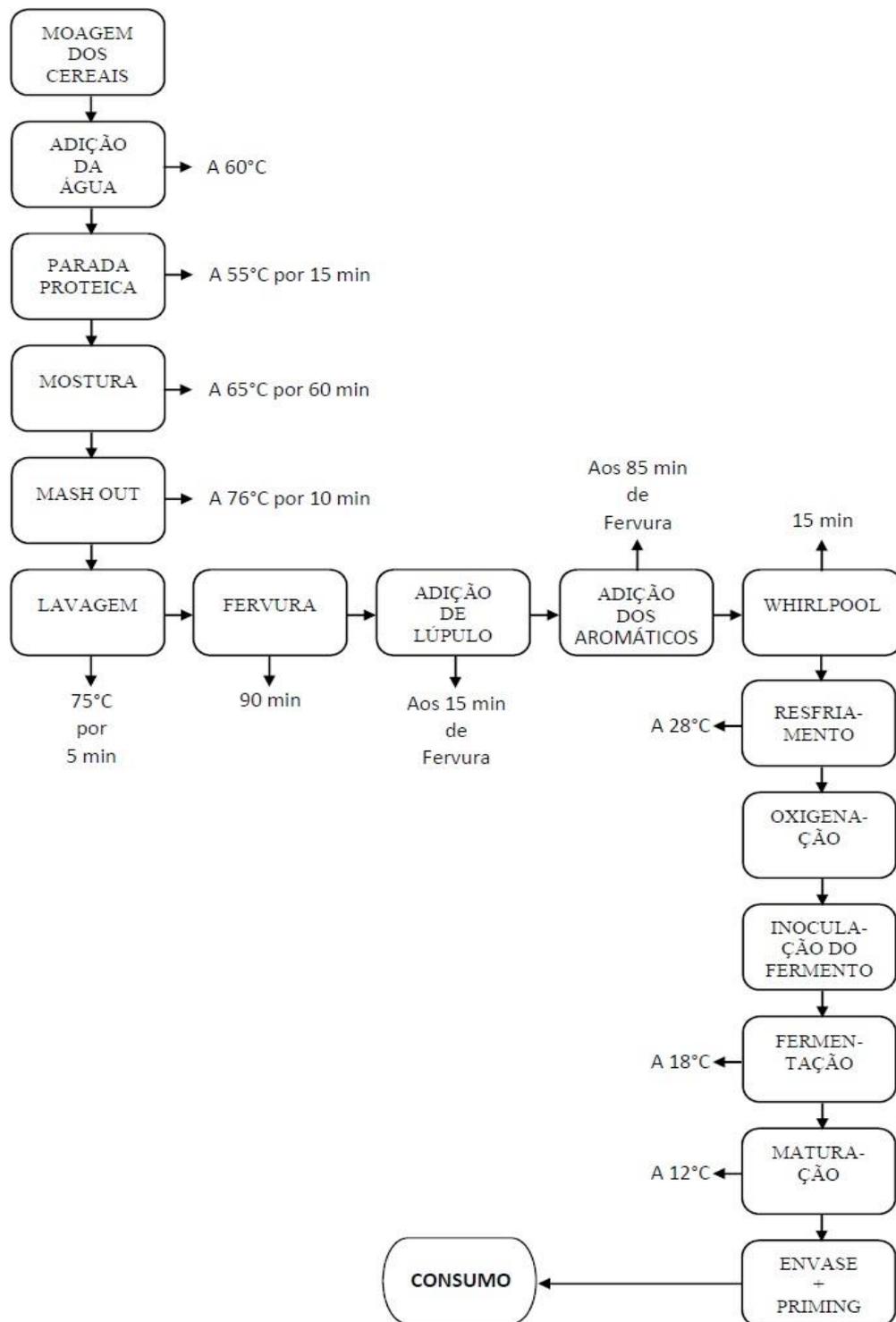
O objetivo deste trabalho é produzir cerveja utilizando algaroba como adjunto fermentável e compará-la com uma cerveja de trigo, analisando-as microbiologicamente, físico-quimicamente e sensorialmente.

## 2. Metodologia

A pesquisa realizada foi baseada em metodologia laboratorial de natureza quantitativa segundo Pereira et al. (2018). O produto foi elaborada segundo a metodologia descrita por Janz (2015).

Foram elaborados dois tipos de cervejas artesanais com diferentes ingredientes, sendo: uma produzida com algaroba (*Prosopis juliflora*) e outra produzida com trigo não maltado, seguindo o estilo de receita definida para *Witbier*. No Fluxograma 1 é esquematizado o processo de produção das amostras.

**Fluxograma 1.** Esquemática da produção cervejeira.



Fonte: Autor.

O Fluxograma 1 mostra as etapas de produção da cerveja, devendo atentar para a sequência das etapas e às temperaturas apontadas em cada uma.

### ***Materiais Usados para Elaboração da Cerveja***

Para elaboração das cervejas artesanais utilizou-se os insumos conforme a Tabela 1 com suas devidas alterações para adaptação do uso da algaroba. Sendo A1 a amostra que utiliza trigo como adjunto fermentável e A2 a amostra com algaroba como adjunto fermentável.

**Tabela 1.** Ingredientes utilizados na elaboração das cervejas artesanais de trigo e de algaroba.

<b>Matéria Prima</b>	<b>A1 (20 L)</b>	<b>A2 (11 L)</b>
Malte de cevada Pilsen	2,500 Kg	1,380 Kg
Trigo não malteado	2 Kg	0g
Água	30,7 L	18,5 L
Lúpulo Saaz	30 g	16,5 g
Levedura fermentis T58	11,5 g	6 g
Algaroba	0g	1,100 Kg
Casca de laranja	34 g	19,25 g
Semente de coentro	25 g	13,75 g
Açúcar	500 g	275 g

Fonte: Autor.

A Tabela 1 foi definida com base em receitas clássicas de cervejas do estilo *Witbier*, sendo, em A2, o trigo não malteado substituído pela Algaroba.

### ***Planejamento experimental***

Os ensaios da produção de cerveja foram divididos em duas amostras. Na Amostra A2, a receita foi adaptada para o uso da algaroba, porém todas foram preparadas através do mesmo processo.

Para a produção das amostras foi utilizado o método *Brew in a bag* (BIAB) que consiste em utilizar um saco de tecido poroso, não tóxico, dentro da panela. A mostura, portanto, é feita dentro do saco. Esse método foi escolhido devido à praticidade e ao pouco volume final de cerveja na amostra A2.

### ***Produção das cervejas***

Primeiramente foi realizada a lavagem de todos os equipamentos com água e detergente. O malte de cevada *Pilsen* utilizado nas duas amostras foi triturado no moedor de rolo duplo, a seco e a algaroba foi triturada em liquidificador.

Para a amostra A1 foram adicionados 20 litros de água dentro da panela de mostura com o saco de *voil* e aquecidos a 60 °C. Posteriormente foram adicionados o malte e o trigo moídos para o início da parada proteica por 15 minutos a 55°C.

Após os 15 minutos, elevou-se a temperatura para 65°C para início da mostura que durou 60 minutos. Para a mostura da amostra A2 foram utilizados 8,5 litros de água.

Ao término da mosturação foi realizado o teste com solução de iodo a 0,2 N para verificar a sacarificação do amido do malte. Após a conclusão da completa hidrólise desta macromolécula, pela ausência da coloração roxo-azulada, característica da reação com a solução de iodo (em temperatura ambiente), o mosto foi aquecido até 76 °C (*mash out*) com o objetivo de inativar as enzimas presentes (Carvalho, 2009).

Após 10 minutos de *mash out*, o saco de *voil* foi retirado para lavagem por infusão. Na panela de lavagem foi adicionada água a 76°C, em seguida o saco de *voil* foi introduzido e lavado por 5 minutos. Para a lavagem de A1 e A2 foram utilizados 10 litros de água.

O saco foi retirado e a água de lavagem, agora com mosto, foi levada para a panela de mostura para o início da fervura que durou 90 minutos.

Aos 15 primeiros minutos de fervura foi adicionado o lúpulo. A 5 minutos do final da fervura, foram adicionados as sementes de coentro levemente maceradas, as cascas da laranja Bahia e o açúcar. Também foi colocado o *chiller* já com as mangueiras conectadas para esterilizar dentro do líquido fervente. Ao final da fervura o *chiller* foi retirado.

Após cessar a fervura, fez-se o *whirlpool* por 15 minutos, sendo 5 de redemoinho e 10 de descanso. O resfriamento foi, então, feito baixando a temperatura para 28°C utilizando o *chiller*. Os baldes fermentadores foram previamente sanitizados com solução de iodo a 12,5 ppm.

Com o mosto a 28°C, foi feita a oxigenação do mesmo transferindo da panela para o balde a uma altura de 1 metro. O fermento foi inoculado e os baldes receberam tampas e válvulas *air lock*.

Os baldes foram transferidos para um equipamento de BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) a 18°C. Após 7 dias, iniciou-se a fermentação secundária a 23°C e no 14° dia, a maturação começou a 12°C. O envase juntamente com o *priming* foram realizados no 24° dia

cuja proporção de açúcar para o *priming* foi de 11,5 g para 1 litro de cerveja. As garrafas foram mantidas a 18°C por 10 dias e no 34º dia estavam prontas para o consumo.

## **2.1 Análises Físico-químicas**

Para os testes das duas amostras de cervejas artesanais foram realizadas as análises de extrato seco total, acidez total, açúcares redutores em glicose, teor alcoólico, densidade, turbidez, pH e sólidos solúveis. Todas as determinações foram realizadas em amostras descarbonatadas e baseadas na metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

## **2.2 Análises Sensoriais**

Após submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB e obtenção da sua aprovação (parecer nº 88178518.6.0000.5188) foram realizados os testes sensoriais. As amostras de cervejas foram previamente submetidas a análises microbiológicas para garantir qualidade higiênico-sanitária, de acordo com o recomendado pela legislação vigente (Brasil, 1996).

Os testes realizados foram o de diferença triangular e o de aceitação contendo escala hedonística e intenção de compra. Primeiramente os provadores fizeram o teste triangular e, posteriormente, o teste de aceitação com intenção de compra. Foram recrutadas 84 pessoas para o teste triangular e 83 pessoas para o teste de aceitação e intenção de compra, sendo servidores ou estudantes interessados em provar a cerveja. Os mesmos deveriam ter mais de 18 anos, e ser do sexo feminino ou masculino. Não puderam participar da pesquisa pessoas menores de 18 anos, mulheres grávidas e pessoas com restrições alimentares a este produto.

### ***Teste diferença triangular***

Para a realização do teste triangular foram servidas três amostras, sendo duas 100% trigo (A1) e uma 100% algaroba (A2), com o intuito de que o público notasse a diferença entre elas, de acordo com Dutcosky (2013).

### ***Teste de aceitação e intenção de compra***

O teste de aceitabilidade foi realizado segundo Faria e Yotsuyanagi (2002) e de Intenção de compra segundo Meilgaard, Civille e Carr (2007). No teste de aceitabilidade foram empregados os critérios estabelecidos por Amerine, Pangborn e Roessler (1967). Para tanto, os provadores atribuíram valores às cervejas para a avaliação dos atributos aparência, cor, aroma, sabor característico, espuma, carbonação na boca e avaliação global, numa escala hedonística estruturada com nove pontos. Os formulários destinados a este teste continham campos que possibilitaram aos provadores anotar descrições que julgassem importantes. As cervejas foram consideradas aceitas quando obtiveram média  $\geq 5,0$  (equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente”).

A intenção de compra foi analisada por meio de ficha contendo cinco pontos variando em não compraria a certamente compraria.

## **2.3 Análise Estatística**

Para a análise físico-química, foi utilizado o teste de comparação de médias de amostras independentes de Mann-Whitney U, a 5% de significância. No teste de diferença triangular foi utilizado o teste Q de Cochran de amostras relacionadas, também a 5% de significância. No que se refere aos resultados dos testes estatísticos para a análise de aceitação e de intenção de compra, foi utilizado o Teste de Tukey de Análise de Variância (ANOVA), também a um nível de significância de 5%. O *software* utilizado foi o SPSS versão 20.0 (2011).

## **3. Resultados e Discussão**

### **3.1 Análises Físico-químicas**

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados das análises físico-químicas.

**Tabela 2.** Acidez total e pH das cervejas elaboradas com uso de trigo (A1) e de algaroba (A2)

Amostra	Acidez total (mEq/L)	pH
A1	7,47	4,00
A2	9,34	4,34

Fonte: Autor.

Na Tabela 2, observam-se os resultados de acidez total e pH das duas amostras de cervejas.

Palmer (2017) afirma que toda receita cervejeira tem um pH ideal o qual os sabores são mais bem expressados. Para as cervejas claras, o pH ideal se encontra entre 4.0 e 4.4. Dessa forma, o pH das duas amostras está dentro da faixa ideal.

Além disso, segundo Rosa e Afonso (2015), a suscetibilidade biológica da cerveja aumenta especialmente quando o pH está muito alto (acima de 4,5), sendo provável comprovar que as amostras são seguras microbiologicamente. A seguir apresenta-se a Tabela 3 de sólidos solúveis, teor alcoólico e açúcares.

**Tabela 3.** Sólidos solúveis, teor alcoólico e açúcares redutores em glicose das cervejas elaboradas com uso de trigo (A1) e de algaroba (A2).

Amostra	Sólidos solúveis (°Brix)	Teor alcoólico (%)	Açúcares redutores em glicose (g/L)
A1	5,1	5,2	5,12
A2	6,9	5,6	8,23

Fonte: Autor.

A Tabela 3 revela o teor de sólidos solúveis, de álcool e de açúcares redutores. Em A1 foi obtido 5,12 g/L de açúcares redutores, já em A2 esse número chegou a 8,23 g/L, o que comprova a afirmação de Silva et al. (2007), o qual confirmou a predominância de açúcares como principal fonte de nutrientes da algaroba. O teor de sólidos solúveis em A2 também foi maior que em A1, representando os açúcares fermentáveis oriundos da algaroba.

Esse dado tem relação com o maior teor alcoólico de A2 (5,6 %) em relação a A1 (5,25 %) que está diretamente ligado aos açúcares disponíveis durante a fermentação, ou seja, quanto mais açúcares disponíveis, maior o teor alcoólico. Portanto, o valor de A2 seguiu como esperado, já que supõe-se que a algaroba ofereça mais açúcares fermentáveis que o

trigo. Segundo o *Beer Judge Certification Program* (BJCP, 2015), o teor alcoólico ideal para o estilo *Witbier* está entre 4,5 - 5,5%, estando a amostra A1 dentro do preconizado. A seguir apresenta-se a Tabela 4 de densidade e turbidez.

**Tabela 4.** Densidade, extrato seco e turbidez das cervejas elaboradas com uso de trigo (A1) e de algaroba (A2).

Amostra	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Extrato seco total (%)	Turbidez (FTU)
A1	1,0027	3,37	6,01
A2	1,0087	4,79	6,63

Fonte: Autor.

Na Tabela 4, percebe-se que o valor de densidade de A1 difere de A2, estando apenas A2 dentro dos padrões da ANVISA. Segundo Tófoli (2014), os valores padrões médios estabelecidos são de 1,007 a 1,022 g/cm<sup>3</sup>. A amostra A1 segue à risca uma receita de *Witbier* (BJCP, 2015) que é um estilo belga e, portanto, encontra-se dentro dos padrões de densidade internacionais, os quais se diferenciam dos da ANVISA.

O extrato seco se classifica como o conjunto de todas as substâncias que não se volatilizam em determinadas condições físicas com o mínimo de alterações (Sousa, 2009). Nota-se diante das análises a grande diferença de resultados dos extratos secos totais de A1 e A2, portanto, conclui-se que as substâncias não voláteis presentes na algaroba são maiores que as presentes no trigo.

De acordo com o BJCP (2015), as cervejas que se enquadram no estilo *Witbier* devem apresentar intensa turbidez por conta das moléculas de amido e/ou das leveduras, que conferem aparência leitosa e amarela-esbranquiçada. Com esse pressuposto, Tófoli (2014) diz que a ANVISA relaciona os fatores cor e turbidez. Os mesmos devem atender os padrões de: menor que (<) 20 EBC para cerveja clara e maior que (>) 20 EBC para cerveja escura.

Rigamonti e Sea (2014), afirmam que 1 FTU = 0,25 EBC, portanto os resultados de A1 e A2 são, respectivamente, 1,50 EBC e 1,66 EBC o que confirmam que as amostras são cervejas claras se enquadrando com o estilo *Witbier* segundo o BJCP (2015).

Por fim, os resultados dos testes de Mann-Whitney U (5% de significância) não foram significativos para nenhum teste físico-químico, mostrando que as duas cervejas são estatisticamente iguais.

### 3.2 Análises Sensoriais

#### *Teste de diferença triangular*

A Tabela 5 apresenta os resultados do teste de diferença triangular das amostras de cerveja.

**Tabela 5.** Teste de diferença triangular das cervejas elaboradas com uso de trigo (A1) e de algaroba (A2).

AMOSTRA	VALOR (N°)	VALOR (%)
Amostra 408	10	11,9
Amostra 136	70	82
Amostra 795	2	2,3

Fonte: Autor.

A Tabela 5 mostra que 10 pessoas afirmaram que a amostra 408 era a diferente, 70 pessoas afirmaram que a amostra 136 era a diferente e 2 pessoas afirmaram que a amostra 795 era a diferente.

Os testes estatísticos mostraram que não há diferenças entre as amostras 408 e 795 (compostas por A1), mas que há diferenças entre as duas e a amostra 136 (composta por A2), sendo então a amostra 136 considerada “a diferente”. Portanto, é possível concluir que, em média 82% dos participantes foram capazes de identificar a amostra diferenciada.

#### *Teste de aceitação*

A Tabela 6 apresenta a média de aceitabilidade dos atributos das amostras de cerveja.

**Tabela 6.** Aceitação média das amostras cervejas elaboradas com uso de trigo (A1) e de algaroba (A2).

AMOSTRAS	Médias de aceitabilidade						
	Aparência	Cor	Aroma	Sabor Característico	Espuma	Carbonação	Av. Global
<b>Cerveja de Algaroba</b>	7,43	7,49	6,52	6,29 <sup>b</sup>	6,78 <sup>b</sup>	6,73	6,79 <sup>b</sup>
<b>Cerveja de Trigo</b>	7,45	7,23	6,95	7,06 <sup>a</sup>	7,27 <sup>a</sup>	7,12	7,35 <sup>a</sup>

Fonte: Autor <sup>a, b</sup>Média de aceitabilidade pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

Conforme a Tabela 6, apenas o sabor característico, a espuma e a avaliação global obtiveram significância. É possível perceber em suas avaliações globais que as duas amostras obtiveram alto grau de aceitação mostrando que em A1, em média 95% dos participantes gostaram da cerveja de trigo e, em média 79% dos participantes gostaram da cerveja de algaroba (A2). Isso ocorre possivelmente devido à presença de taninos na casca da algaroba, gerando sabor mais adstringente em A2, se comparada com A1.

Portanto, bebidas utilizando algaroba estão sendo bem aceitas já que, em Silva *et al.* (2014), 62% dos participantes responderam que consumiriam o aguardente a partir de algaroba e 53% comprariam o produto.

Segundo Palermo (2015), esse é um teste onde o provador avalia o quanto gosta ou desgosta de cada amostra codificada que foi lhes dada.

### ***Teste de intenção de compra***

Segundo o teste de Tukey, o teste sensorial de Intenção de Compra obteve significância de 4,5%. Portanto, 39% dos participantes comprariam a cerveja de trigo, 30% possivelmente comprariam, 23% talvez comprassem/talvez não comprassem, 7% possivelmente não comprariam, e apenas, 1% jamais compraria.

Já para a amostra A2 foi possível interpretar que 28% dos participantes comprariam a cerveja de algaroba, 29% possivelmente comprariam, 26% talvez comprassem/ talvez não comprassem, 13% possivelmente não comprariam e apenas, 4% jamais comprariam.

Ao comparar as duas amostras, A1 mostrou-se mais requisitada à compra do que A2, porém A2 ainda obteve valores bastante positivos, estando as duas amostras aptas ao

mercado. Isso demonstra que as duas amostras são produtos de qualidade, sendo este o parâmetro de maior motivação para o consumo das cervejas artesanais, segundo Mac Leod et al. (2020).

#### 4. Considerações Finais

As amostras de cerveja contendo trigo e algaroba como adjunto fermentável encontram-se dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente não apresentando variações significativas entre si. Os testes sensoriais de aceitação e intenção de compra demonstraram que, de forma geral, as amostras A1 e A2 foram consideradas bem aceitas e com boa intenção de compra. Sendo A1, melhor aceita.

Apesar de A2 ter sido menos aceita, ainda teve boa aceitação pelo público, além de possuir capacidade de venda e ser considerada um produto diferenciado se comparada à cerveja de trigo produzida sob as mesmas condições de processamento.

Diante das limitações de qualidade do equipamento para medição da temperatura durante o processo fermentativo e qualidade da safra da matéria prima, o trabalho obteve resultados satisfatórios. Para futura abordagem do tema, visando melhor aproveitamento, é interessante o uso de nova metodologia para o processamento da Algaroba, visando a melhor extração dos açúcares presentes.

#### Referências

Amerine, M. A., Pangborn, R. M., Roessler, E. M. (1967). *A principle of sensory evaluation of foods*. New York: Academic Press

Brasil (1996). Ministério da saúde. Conselho nacional de saúde. Resolução n. 196, de 10 de outubro de 1996. *Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Brasília, diário oficial da união, 16 out.

BJCP (2015). *Style guidelines*. Beer judge certification program (BJCP). 24a. Witbier. 48 p.

Carvalho, G. B. M. (2009). *Obtenção de cerveja usando banana como adjunto e aromatizante*. Tese (doutorado em biotecnologia industrial) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Dragone, G, Mussatto, S. I., Silva, J. B. A. (2007). Utilização de mostos concentrados na produção de cervejas pelo processo contínuo: novas tendências para o aumento da produtividade. *Food science and technology*, 27, 37-40.

Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 4.ed. Rev. Ampl.

Faria, E. V., Yotsuyanagi, K. (2002). *Técnicas de análise sensorial*. Campinas: ITAL/LAFISE, 116 .

IAL. (2008). *Métodos físico-químicos para a análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz (IAL). 4 ed. São Paulo.

Janz, N. R. (2015). *Inventor; Brewing Method*. United States patent US 009347 A1. Parágrafo 11.

Mac Leod, R. E. O, Cardoso, D. C., Martins, J. L. A., Chagas, P. G., Pinheiro, C. R. (2020). Economic viability of installing a microbrewery in belo horizonte-mg based on the profile of craft-beer consumption in Brazil. *Research, Society and Development*, 9,8.

Meilgaard, M. R., Civille, G. V., Carr, B. T. (2007). *Sensory Evaluation Techniques*. 4<sup>a</sup>ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

Müller, C. V, Marcusso, E. F. (2020). *Anuário da cerveja no Brasil 2019*. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento.

Palermo, J. R. (2015). *Análise sensorial: fundamentos e métodos*. Rio de janeiro: Ed. Atheneu.

Palmer, J. J. (2017). *How to brew: everything you need to know to brew beer right the first time*. Brewers publications.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)

Rigamonti, G. M., Sea, L. K. Y. K. (2014). *Estudo da correlação entre concentrações celulares e medidas de turbidez do turbidímetro TRB8300 da Mettler Toledo*. Trabalho de Conclusão de Curso (curso de engenharia química). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

Rosa, N. A., Afonso, J. C. (2015). A química da cerveja. *Química. Nova escola*, 37, 2, 98-105.

Silva, C. G., Mata, M. E. R. M. C., Braga, M. E. D., Queiroz, V. S. (2003). Extração e fermentação do caldo de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) para obtenção de aguardente. *Revista brasileira de produtos agroindustriais*, Campina Grande, 5(1), 51-56.

Silva, C. M. D., Melo Filho, A. B. D., Pires, E. F., Stamford, T. L. M. (2007). Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora* (sw.) Dc). *Ciência e Tecnologia de alimentos*, 27(4).

Silva, D. P. D., De Sousa, J. P., Cavalcanti, R. M. F., Da Costa Clementino, L., De Sousa, B. R. S., De Souza Brito, A. F., De Queiroz, J. C. F. (2014). Produção artesanal de aguardente a partir de algaroba (*Prosopis juliflora*) e sua aceitação por consumidores. *Revista saúde & ciência online*, 3(3), 329-339.

Sousa, W. J. B. (2009). *Análise físico-química de cervejas*. Paraíba, Título de Graduação, UEPB, 56.

Tófoli, R. J. (2014). *Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de cervejas comerciais e artesanais*. Instituto Municipal de Ensino Superior do Município de Assis – Imesa e Fundação Educacional do Município de Assis – Fema, Assis..

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito:**

Luisa Costa de Carvalho – 25%

Irla Meireles Mafaldo – 12%

Ismael Ivan Rockenbach – 12%

Karlla Karinne Gomes de Oliveira – 12%

Lys Gabriela Alves Correia Lima – 12%

Valéria Louise de Araújo Maranhão Saturnino Silva – 12%

Renata Ângela Guimarães Mishina – 15%