

Produção de cerveja artesanal estilo *Fruit Wheat Beer* adicionada com cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pitaia-rosa (*Hylocereus costaricensis*)

Aline Carolina de Souza Ipiranga¹; Patrick Gomes de Souza², Edson Queiroz da Fonseca Júnior¹

¹ Uninorte, Manaus, Amazonas, Brasil

² Laboratório de Alimentos e Nutrição, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil

Correspondência: Aline Carolina de Souza Ipiranga, Uninorte, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: alines.ipiranga@gmail.com

Recebido: Dezembro 23, 2021

Aceito: Janeiro 20, 2022

Publicado: Março 01, 2022

Resumo

O objetivo do trabalho foi elaborar uma cerveja com aroma e sabor da fruta amazônica cupuaçu, além de ser diferenciada em cor com corante natural da pitaia-rosa. Foram produzidos 20L da cerveja Fruit Wheat Beer com cupuaçu e pitaia. A cerveja foi avaliada quanto aos parâmetros físico-químicos durante sua produção. Após elaboração a cerveja foi avaliada quanto ao pH, cor, turbidez, densidade original, densidade aparente, teor alcoólico em % v v⁻¹ e % p v⁻¹. A qualidade sensorial foi avaliada por sommeliers de cervejas. O extrato de pitaia apresentou elevada umidade, a polpa de cupuaçu baixo pH e elevada acidez. Ao longo da fermentação houve decréscimo na densidade de 1,051 para 1,013 g cm⁻³ e a fermentação durou 168 h. A cerveja apresentou pH de 4,06, cor de 8,2 EBC, turbidez de 2,07 EBC e teor alcoólico final de 5,4 % v v⁻¹. A impressão geral foi de uma cerveja com coloração rosa intensa, espuma rosada, aroma e sabor de cupuaçu, levemente ácida e amargor baixo. Com isso, concluiu-se que o cupuaçu conferiu aroma e sabor à cerveja, além de contribuir com demais parâmetros de qualidade. A pitaia teve grande participação na cerveja contribuindo com sua coloração rosa intensa. Os frutos se mostraram favoráveis a produção de cerveja.

Palavras-chaves: Cerveja, Fruta Amazônica, Pitaia-rosa, Bebida.

Abstract

The objective of the work was to elaborate a beer with the aroma and flavor of the Amazonian cupuaçu fruit, in addition to being differentiated in color with natural coloring from the pitaia-rosa. 20L of Fruit Wheat Beer with cupuaçu and pitaia were produced. The beer was evaluated for physical-chemical parameters during its production. After elaboration, the beer was evaluated for pH, color, turbidity, original density, bulk density, alcohol content in % v v⁻¹ and % p v⁻¹. Sensory quality was assessed by beer sommeliers. The pitaia extract had high moisture and the cupuaçu pulp had low pH and high acidity. During the fermentation there was a decrease in density from 1.051 to 1.013 g cm⁻³ and the fermentation lasted 168 h. The beer had a pH of 4.06, a color of 8.2 EBC, a turbidity of 2.07 EBC and a final alcohol content of 5.4 % v v⁻¹. The overall impression was of a beer with an intense pink color, pink foam, aroma and taste of cupuaçu, slightly acidic and low in bitterness. Thus, it was concluded that cupuaçu conferred aroma and flavor to the beer, in addition to contributing to other quality parameters. The pitaia played a large part in the beer, contributing to its intense pink coloration. The fruits were favorable for beer production.

Keywords: Beer, Amazon Fruit, Pink-Pitaia, Beverage.

Resumen

El objetivo del trabajo fue preparar una cerveza con el aroma y el sabor del fruto amazónico del cupuaçu, además de diferenciarse en el color con un colorante natural de pitaia-rosa. Se produjeron 20L de Fruit Wheat Beer con cupuaçu y pitaia. La cerveza fue evaluada para parámetros físico-químicos durante su producción. Después de la elaboración, se evaluó la cerveza en cuanto a pH, color, turbidez, densidad original, densidad

aparente, contenido de alcohol en % v v⁻¹ y % p v⁻¹. La calidad sensorial fue evaluada por sommeliers de cerveza. El extracto de pitaya mostró alta humedad, la pulpa de cupuaçu pH bajo y alta acidez. Durante la fermentación hubo una disminución de la densidad de 1.051 a 1.013 g cm⁻³ y la fermentación duró 168 h. La cerveza tuvo un pH de 4,06, color de 8,2 EBC, turbidez de 2,07 EBC y contenido final de alcohol de 5,4 % v/v. La impresión general fue de una cerveza de color rosa intenso, espuma rosada, aroma y sabor a cupuaçu, ligeramente ácida y de bajo amargor. Con eso, se concluyó que el cupuaçu impartió aroma y sabor a la cerveza, además de contribuir a otros parámetros de calidad. La pitaya tuvo una gran participación en la cerveza, contribuyendo a su intenso color rosa. Los frutos fueron favorables para la producción de cerveza.

Palabras clave: Cerveza, Fruta Amazónica, Pitaia-rosa, Bebida.

1. Introdução

A cerveja artesanal no Brasil teve um crescimento significativo desde 2010, segundo dados do Anuário de 2020, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (MAPA, 2020). O consumidor tornou-se mais exigente e começou a consumir cervejas de maior qualidade sensorial, aumentando a demanda por estilos diferentes. Descobrimos, assim, vários estilos de cervejas que apresentam sabores e aromas mais fortes e intensos que as cervejas popularmente comercializadas, as *american lagers*. Desde então, a produção de cervejas artesanais no Brasil está em ascensão (Souza; Carvalho, 2022).

Segundo o MAPA (MAPA, 2020) houve um crescimento ininterrupto no número de fábricas de cervejas nos últimos vinte anos, com uma taxa média de 19,6% por ano. Recentemente, essa taxa de crescimento evoluiu de 26,6% no período dos últimos 10 anos para 36,4 % no período dos últimos 5 anos. Esses estabelecimentos trabalham com rótulos diversos e muitos deles usam frutas e especiarias locais para desenvolver suas receitas.

A adição de frutas como adjuntos é uma das formas mais econômicas de introduzir cores, sabores, aromas de forma a obter características únicas na cerveja. Os adjuntos não fontes de açúcares fermentáveis como frutas ou cereais, seu uso permite obter como produto final uma cerveja com qualidade excelente sem alto custo (Hübner, 2019). Com o intuito de trazer características amazônicas à cerveja utilizam-se frutas amazônicas como adjuntos, com objetivo de tornar as cervejas mais atrativas aos consumidores nortistas. Segundo Lopéz (2015), o norte brasileiro possui uma variedade enorme de frutas tropicais como o cupuaçu, que tem grande valor econômico na Amazônia.

No estudo de Gonçalves et al. (2013) os pesquisadores citam que uma das frutas mais populares e importantes do Amazonas é o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), palavra de origem tupi. O fruto possui uma espessa polpa comestível que apresenta aroma intenso, sabor agradavelmente ácido e característico. Tais características o fazem ser potencialmente estimado e utilizado na indústria alimentícia na produção de suco, balas, doces, bolos, geleias, sorvetes, licores entre outros.

Outra fruta que possui grande potencial de uso industrial é a pitaia-rosa (*Hylocereus costaricensis*) de polpa vermelha. A fruta possui coloração intensa graças à presença de substâncias corantes naturais presentes na sua polpa e extrato (Cunha et al., 2018). Segundo Hübner (2019) a pitaia-rosa é uma fruta tropical de coloração vermelho púrpura brilhante quando madura. É considerada uma fruta exótica, que exhibe aceitação pelos consumidores por sua aparência, além de seu sabor suave e doce. A pitaia é um alimento funcional rico em nutrientes, pode ser consumida *in natura*, mas também são muito utilizadas pela indústria como corante natural devido ao sabor adocicado para a produção de sucos, chás, doces, sorvetes, bolos, geleias e na culinária regional.

Com isso, o propósito desse estudo foi elaborar uma cerveja aromatizada com sabor da fruta amazônica cupuaçu, além de ser diferenciada em cor com corante natural da pitaia.

2. Material e Métodos

As matérias-primas cervejeiras foram adquiridas no Manaus Brew Shop, loja especializada em produtos cervejeiros, localizada na capital Manaus, estado do Amazonas, Brasil. Foi adquirido malte tipo pilsen, da maltaria agrária, malte de trigo claro, da maltaria Swaen, lúpulo Mittelfrueh, da LNF, e levedura T-58, da Fermentis. O malte foi adquirido moído e usado no mesmo dia.

Os frutos de cupuaçu e pitaia-rosa foram adquiridos no mercado municipal da capital Manaus e foram transportados até o laboratório de Alimentos e Nutrição no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (LAN/INPA). Os frutos selecionados foram lavados em água corrente, sanitizados com hipoclorito de sódio 2% (v/v) por 15 min e novamente lavados em água destilada. Em seguida, foram secos e despolpados. A polpa obtida

foi embalada em sacos plásticos, branqueada e congelada em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, até o momento do uso.

A polpa do fruto de cupuaçu foi avaliada quanto ao teor umidade, lipídios, fibra alimentar, proteínas, carboidratos totais, pH, densidade e sólidos solúveis totais conforme descrito por IAL (2008) e valor energético de acordo com a metodologia de De Angelis (1977).

Foi utilizado o extrato resultante da filtração da polpa da pitaia. O extrato foi então previamente avaliado quanto ao teor de umidade e pH, densidade relativa e teor de sólidos solúveis totais expresso em $^{\circ}\text{Brix}$, de acordo com IAL (2008), Menezes Filho et al. (2020) e Menezes Filho e Castro (2020). Por se tratar apenas de uma substância corante natural, não foram analisados os demais componentes centesimais.

Para a elaboração da receita da cerveja, foi utilizado o software *cervejeiro BrewFather*. Foram produzidos 20 L da cerveja *Fruit Wheat Beer* com cupuaçu e pitaia. Para elaboração da receita foram misturados os maltes com água a uma temperatura controlada de $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ e foi mantida por 15 minutos, em seguida a panela foi aquecida para $68\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 50 minutos. O término da mostura foi confirmado com a análise com iodo. Após a confirmação do teste a temperatura foi elevada para $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 10 minutos, para configurar a saída da mostura ou *mash out*.

A etapa seguinte foi a filtração do bagaço com auxílio de fundo falso e o bagaço, após filtrado, foi lavado com água a $78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Essa lavagem configura a extração máximas dos açúcares dos grãos para aumentar o rendimento do processo. Em seguida, o mosto filtrado foi direcionado para a panela de fervura. A fervura ocorreu por 60 min.

Durante a fervura, o mosto foi adicionado com polpa de cupuaçu, pitaia e lúpulo. Esta adição a quente, garante a qualidade microbiológica do processo, além de permitir a extração de compostos amargos do lúpulo. Em seguida, o mosto foi decantado, separado do trub, resfriado e aerado. Neste momento, foi adicionado leveduras para ser levado ao processo de fermentação.

A cerveja foi fermentada até obter densidade relativa constante. Após a fermentação, o fermento foi removido pelo fundo do tanque, tipo cônico, e em seguida, resfriado para a maturação. A maturação teve duração de 15 dias, com temperatura a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após esse processo, a cerveja foi carbonatada por método forçado com gás carbônico e envasada em garrafa de vidro âmbar.

Durante a fermentação, a cerveja foi avaliada quanto a temperatura, densidade específica (SG) e teor alcoólico (ABV % (v/v)) de acordo com os métodos preconizados da EBC (1987) e o teor de sólidos solúveis totais de acordo com as normas sugeridas por IAL (2008).

As análises do potencial hidrogeniônico da cerveja foram realizadas por leitura direta em pHmêtro digital de bancada conforme metodologia descrita por IAL (2008). Os resultados foram expressos em número inteiro seguido da sigla pH.

As análises de extrato original e aparente ($^{\circ}\text{P}$), densidade original e final (g cm^{-3}), atenuação aparente (%) e teor alcoólico ($\% \text{ v v}^{-1}$ e $\% \text{ p v}^{-1}$) foram realizadas utilizando aparelho *Beer Analyser II*, específico para leitura de cerveja, conforme metodologia proposto pela European Brewery Convention - EBC (1987). Uma amostra de 200 mL de cerveja foi descarboxada por agitação em *Erlemeyer* com tampa até completa eliminação dos gases presentes no produto. Uma alíquota contendo 20 mL de cerveja descarboxada foi adicionada no frasco próprio do equipamento e foi então posicionado no carretel de amostras. Após a sucção da cerveja pelo equipamento, os resultados foram obtidos. O potencial de extrato (GU) foi obtido através da multiplicação com o extrato original x4.

As análises foram realizadas conforme a metodologia proposta pela EBC (1987), onde uma amostra contendo 100 mL de cerveja, foi transferida para banho de álcool a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por um período de 24 h. Em seguida, foi retirada do banho e realizada a leitura em turbidímetro digital de bancada.

A determinação da cor da cerveja (EBC e SRM) foi realizada por espectrofotometria também descrito pela EBC (1987). Uma amostra contendo 400 mL de cerveja foi descarboxada e filtrada com terra diatomácea infusória, a partir do sobrenadante, procedeu-se a leitura em espectrofotômetro UV-Vis. A absorção foi mensurada no comprimento de ondas de 430 nm. O resultado foi expresso em EBC e quando dividido por 1,97 o resultado foi expresso em SRM. As leituras em ambas as unidades de medidas, facilitam o entendimento da qualidade da cerveja em diferentes metodologias.

A análise sensorial das cervejas, foi realizada por *Sommeliers* de cervejas capacitados. Foram disponibilizados 100 mL de cada amostra, para cada avaliador realizar a análise descritiva individualmente. No aroma, foram analisados aspectos florais, frutais, de especiarias, herbais, defeitos e outros aromas. Na análise visual, foram analisadas partículas sólidas de sedimento, partículas em suspensão que causam turvação, cor e tempo de espuma

da cerveja. Ao término da análise, foi redigido laudo, e as características notadas por todos foram tomadas como atributos característicos das cervejas avaliadas (Bjcp, 2015).

Os dados foram coletados em triplicate e foi avaliada a média e desvio padrão de cada uma das variantes.

3. Resultados e Discussão

Os resultados físico-químicos da polpa de cupuaçu e do extrato de pitaia-rosa estão apresentados na (Tabela 1). Pode ser observado um pH ácido com valor médio de 4, densidade de $1,0 \text{ g cm}^{-3}$ e teor de sólidos solúveis de 11 °Brix, semelhante ao cupuaçu. O uso do extrato de pitaia tem como objetivo principal de contribuir com a cor da cerveja. Os demais parâmetros contribuem com o processo com o pH baixo e uma leve participação com fornecimento de açúcares, visto na concentração de sólidos e na densidade. No entanto, estes indicadores não chegaram a gerar influência sobre o produto final.

A polpa de cupuaçu apresentou resultado com pH baixo com valor médio de 3 confirmando a característica sensorial ácida do fruto. Dados semelhantes foram reportados por Canuto et al. (2010) e Melo et al. (2021) que encontraram resultados com pH 3,30 e 3,57. A fruta é muito utilizada na fabricação de produtos alimentícios por sua notória participação no sabor e aroma destes. A fruta já faz parte de algumas receitas de cerveja, porém não há relato da sua produção em Fruit Wheat Beer, nem mesmo com outro estilo combinada com a pitaia.

O fruto apresenta 0,9 % de proteínas e 21% de carboidratos. Esses resultados são importantes na produção de cervejas artesanais pois tem relação direta com a fermentação. Elevado teor de proteínas, acima de 11% podem contribuir com elevada sedimentação de proteínas na garrafa e/ou aumentando a turbidez da cerveja, conforme Souza (2010) o excesso de proteínas pode contribuir para formação de complexos químicos que podem gerar turvação da bebida. No entanto, também podem contribuir com o fornecimento de aminoácidos para a fermentação. O teor de carboidratos também contribuiu com o corpo e o teor alcoólico da cerveja.

Quando comparado à legislação vigente, Instrução Normativa Nº 37 (Brasil, 2018) para a polpa de cupuaçu, observa-se de maneira geral, que os parâmetros sólidos solúveis Totais e pH, estão em conformidade com os padrões de identidade e qualidade.

Tabela 1. Análises físico-químicas da polpa de cupuaçu e extrato de pitaia-rosa.

PARÂMETROS	Polpa de Cupuaçu	Extrato de Pitaia-rosa
Umidade (%)	74,46 ± 4,02	-
Lipídios (%)	1,19 ± 0,29	-
Proteínas (%)	0,91 ± 0,08	-
Fibra Alimentar (%)	2,32 ± 0,05	-
Carboidratos (%)	21,79 ± 3,80	-
pH	3,35 ± 0,01	4,38 ± 0,02
Densidade (g cm^{-3})	1,042 ± 0,00	1,044 ± 0,00
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	11,33 ± 0,58	11,5 ± 0,05
Valor Energético ($\text{kcal } 100 \text{ g}^{-1}$)	101,49 ± 17,50	-

Pode-se observar a temperatura de fermentação próxima de 22 °C por cerca de 7 dias, quando foi notada a estabilidade nos resultados de teor alcoólico e densidade final, com valores de 5,0% v v⁻¹ e 1,013 g cm⁻³, respectivamente. Com esse dado é possível afirmar que a cerveja teve sua fermentação finalizada após 168 h de processo de fermentação. Dados semelhantes foram reportados por Souza (2015) onde obteve tempo semelhante em processo de fermentação com leveduras que produzem cervejas ales.

Pode-se observar que houve decréscimo na densidade nas primeiras 24 h, saindo de 1,051 para 1,035 g cm⁻³, porém a estabilidade só ocorreu após as 168 h. Esse comportamento se deve ao consumo dos açúcares fermentescíveis que compõe a densidade da cerveja, Souza (2010) cita que nessa fase, as leveduras consomem os açúcares fermentescíveis para produzirem etanol (C₂H₅OH) e dióxido de carbono (CO₂) e também alguns ésteres, ácidos e álcoois superiores que atribuem propriedades organolépticas à cerveja.

Proporcionalmente foi observada a elevação da concentração de etanol, que atingiu valor próximo de 5% v/v e extrato aparente 3,3 °P ao final da fermentação. Resultados similares foram relatados por Souza (2015) que encontrou teor alcoólico de 5,11% (v/v) na fermentação e extrato aparente 3,56 °P.

Os parâmetros físico-químicos da cerveja adicionada de cupuaçu e pitaia estão expressos na (Tabela 2). A cerveja apresentou pH 4,06, semelhante ao pH de cervejas comerciais. Ou seja, não houve interferência da polpa de cupuaçu, nem do extrato de pitaia neste indicador. De acordo com a legislação brasileira, pela Instrução Normativa nº 65/19, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (Brasil, 2019) a cerveja com menos de 20 EBC de cor é classificada como cerveja clara, no entanto, ela pode ser enquadrada na mesma IN como cerveja colorida pela presença do corante natural da pitaia.

Tabela 2. Análises físico-químicas da cerveja Fruit Wheat Beer de cupuaçu com piyaya, entre os meses de março a dezembro de 2021.

PARÂMETROS	Resultado	UNIDADE
pH	4,06 ± 0,01	pH
Cor	8,2 ± 0,21	EBC
Turbidez	2,07 ± 0,13	EBC
Densidade Final (FG)	1,010 ± 0,00	g cm ⁻³
Densidade Inicial (OG)	1,053 ± 0,00	g cm ⁻³
Extrato Original	13,27 ± 0,02	°P
Extrato aparente	3,21 ± 0,03	°P
Teor Alcoólico	4,22 ± 0,05	% p v ⁻¹
Teor Alcoólico	5,40 ± 0,05	% v v ⁻¹

A turbidez da cerveja se apresentou relativamente baixa com resultado de 2,07 EBC. Souza (2015) encontrou 2,67 EBC na cerveja produzida com gengibre amargo (*Zingiber zerumbet L. Smith*). O mesmo trabalho encontrou extrato original de 12,18 °P e extrato aparente de 2,94 °P. A cerveja apresentou teor alcoólico semelhante a cervejas *american lagers*, estas cervejas atingem valores entre 4,5 e 5% (v/v) de acordo com resultados expressos em seus rótulos.

Quanto aos aspectos visuais a cerveja apresentou coloração rosa intensa, semelhante a cor do extrato, espuma rosa claro de boa formação e persistência média. Não foi notada a presença de sedimento, apresentando limpidez. Quanto ao aroma e sabor a cerveja apresentou aroma frutado com notas semelhantes ao cupuaçu e a graviola, levemente cítrico. No sabor foi possível notar leve acidez, semelhante a outras cervejas adicionadas de frutas, não tendo contribuição significativa da polpa do cupuaçu. Não foi notado nenhum aroma ou sabor particular da pitaia. O amargor se apresentou baixo, corpo médio baixo e carbonatação média a média-alta.

A impressão geral foi de uma cerveja com coloração rosa intensa, espuma rosada, aroma e sabor de cupuaçu, levemente ácida e amargor baixo. De acordo com os Someliers de cervejas, a cerveja produzida nesse estudo, é ideal para ser degustada por pessoas que não tenham predileção por cervejas amargas ou por pessoas que querem começar a experimentar cervejas artesanais.

4. Conclusões

O cupuaçu conferiu aroma e sabor à cerveja, além de contribuir potencial com demais parâmetros de qualidade. A pitaya exibiu grande participação na Caracterização da cerveja contribuindo com sua coloração rosa intenso. Os frutos se mostraram favoráveis a produção de cerveja artesanal, não havendo nenhuma interrupção de processo ou geração de defeitos sensoriais notados.

5. Agradecimentos

Agradecemos a Uninorte pela formação; a Escola Profissional Cervejeiro (EPC) pela formação específica e desenvolvimento do trabalho; ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) pelo suporte na avaliação

físico-química.

6. References

- Brasil (2018). *Instrução Normativa Nº 37, de 08 de outubro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Defesa Agropecuária*. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304988/doi-10-08-inst-rucao-normativa-n-37>. Acesso em 25 de novembro de 2021.
- Brasil (2019). *Instrução Normativa nº 65/19, de 10 de dezembro de 2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)*. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-65-de-10-de-dezembro-de-2019-232666262>>. Acesso em 25 de novembro de 2021.
- Canuto, G.A.B.; Xavier, A.A.O.; Neves, L.C.; Benassi, M.D.T. (2010). Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32 (4).
- Cunha, L. C. M., Monteiro, M. L. G., Costa-Lima, B. R. C., Guedes-Oliveira, J. M., Alves, V. H. M., Almeida, A. L., Tonon, R. V., Rosenthal, A., Conte-Júnior, C. A. (2018). Effect of microencapsulated extract of pitaya (*Hylocereus costaricensis*) peel on color, texture and oxidative stability of refrigerated ground pork patties submitted to high pressure processing. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 49, 136-145.
- De Angelis, R. C. (1977). *Fisiologia da nutrição: fundamentos para nutrição e desnutrição*. 1. ed. São Paulo: EDART.
- EBC. (1987). *European Brewery Convention*. Disponível em <<https://brewup.eu/ebcanalytica>>. Acesso em: 26 de novembro de 2021.
- Gonçalves, M. V. V. A., Silva, J. P. L., Mathias, S. P., Rosenthal, A., Calado, V. M. A. (2013). Caracterização físico-química e reológicas da polpa de cupuaçu congelada (*Theobroma grandiflorum* Schum). *Perspectivas Online: exatas & engenharia*, 3 (7): 46-53.
- Hübner, D. (2019). Produção de cerveja estilo catharina Sour com polpa de pitaia (*Hylocereus polyrhizus*) e gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- IAL. (2008). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos Físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: IAL.
- Lopéz, P. (2015). Avaliação da cadeia produtiva do cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum.) nos municípios de Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manaus. Dissertação de Mestrado (Agronomia de Trópicos Úmidos). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, Brasil.
- MAPA. (2020). *Anuário da Cerveja 2020*. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/com-crescimento-de-14-4-em-2020-numero-de-cervejarias-registradas-no-brasil-passa-de-1-3-mil/anuariocerveja2.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2021.
- Melo, F. S., Okaneku, B. M., Cardoso, D. N. P., Rodrigues, E. C., Santos, W. G. (2021). Avaliação das características físico-químicas de polpa e concentrado de cupuaçu (*Theobroma grandiflorumschum*) da região Amazônica. *Brazilian Journal of Development*, 7(1): 10462-10472.
- Menezes Filho, A. C. P., Castro, C. F. S. (2020). Avaliação físico-química e tecnológica de farinhas obtidas a partir de resíduos de frutos. *Revista Eixo*, 9(3), 4-16.
- Menezes Filho, A. C. P., Nascimento, K. J. T., Sales, J. F., Castro, C. F. S. (2020). Análise morfométrica e por técnica de raios-X do fruto e semente, e avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e morfológicas das farinhas de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. *Multi-Science Journal*, 2(3), 38-45.
- Souza, P. G., Carvalho, M. F. (2022). Avaliação Do oxigênio dissolvido na cerveja durante o processo de trasfega entre a fermentação e maturação. *Brazilian Journal of Science*, 1(2), 75-81.
- Souza, P. G. (2010). Elaboração de Cervejas Tipo Lager a partir de Farinha de Pupunha (*Bactris Gasipaes* Kunth) como Adjunto, em Bioprocessos Conduzidos Com Leveduras Livres e Imobilizadas. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Brasil.

Souza, P. G. (2015). Estudo do Potencial Biotecnológico do Rizoma de *Zingiber Zerumbet* L. Smith como Adjunto na Produção de Cerveja Artesanal. Tese (Doutorado em Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).