

## Avaliação da qualidade centesimal da polpa de biribá (*Rollinia mucosa*) para uso na indústria de alimentos

Igor Lins Santiago<sup>1</sup>; Patrick Gomes de Souza<sup>2</sup>, Érica Simplício de Souza<sup>1</sup>; Helyde Albuquerque Marinho<sup>2</sup>; Grazielle da Costa Pontes<sup>2</sup>; Maria Aparecida Fogaça Bittencourt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil

<sup>2</sup> Laboratório de Alimentos e Nutrição, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil

Correspondência: Igor Lins Santiago, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil.  
E-mail: igor.lins@yahoo.com.br

Recebido: Dezembro 21, 2021

Aceito: Março 01, 2022

Publicado: Maio 01, 2022

### Resumo

O objetivo geral deste trabalho consistiu em avaliar a qualidade centesimal e físico-química da polpa de biribá para uso na indústria de alimentos. As frutas foram adquiridas no mercado municipal da cidade de Iranduba-AM. Após a aquisição, foram levadas ao Laboratório de Alimentos e Nutrição (LAN), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram lavadas em água corrente, sanitizadas e despulpadas. A polpa foi branqueada e submetida as análises. A polpa de biribá foi avaliada quanto a umidade, lipídios, fibras, proteínas, carboidratos totais, valor energético, pH, sólidos solúveis totais e acidez total. A polpa apresentou elevada umidade com 83,85 %, que pode facilitar sua deteriorização caso seja armazenada de formada incorreta. Teor de carboidratos de 12,84% que pode contribuir com açúcares naturais aos produtos que a polpa de biribá for adicionada como ingrediente. Possui baixo teor de lipídeos com 0,70 % e de proteínas com 1,34%. Com isso, a polpa de biribá se mostrou favorável para ser utilizada como ingrediente de diversos alimentos.

**Palavras-chaves:** Fruta Amazônica, Alimentos, Bebida, Nutrientes

### Abstract

The general objective of this work was to evaluate the proximate and physicochemical quality of biribá pulp for use in the food industry. The fruits were purchased at the municipal market in the city of Iranduba-AM. After the acquisition, they were taken to the Food and Nutrition Laboratory (LAN), of the National Institute for Research in the Amazon (INPA), where they were washed in running water, sanitized and pulped. The pulp was bleached and subjected to analysis. Biribá pulp was evaluated for moisture, lipids, fibers, proteins, total carbohydrates, energy value, pH, total soluble solids and total acidity. The pulp presented high moisture content with 83.85%, which can facilitate its deterioration if stored incorrectly. Carbohydrate content of 12.84% that can contribute natural sugars to products to which biribá pulp is added as an ingredient. It has a low lipid content with 0.70% and protein with 1.34%. Thus, the biribá pulp proved to be favorable to be used as an ingredient in various foods.

**Keywords:** Amazon Fruit, Food, Beverage, Nutrients

### Resumen

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la calidad próxima y físicoquímica de la pulpa de biribá para su uso en la industria alimentaria. Los frutos fueron adquiridos en el mercado municipal de la ciudad de Iranduba-AM. Luego de la adquisición, fueron llevados al Laboratorio de Alimentos y Nutrición (LAN), del Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía (INPA), donde fueron lavados con agua corriente, sanitizados y despulpados. La pulpa fue blanqueada y sometida a análisis. La pulpa de biribá se evaluó en cuanto a humedad, lípidos, fibras, proteínas, carboidratos totales, valor energético, pH, sólidos solubles totales y acidez total. La pulpa presentó alto contenido de humedad con 83,85%, lo que puede facilitar su deterioro si se almacena incorrectamente. Contenido en hidratos de carbono del 12,84% que pueden aportar azúcares naturales a los productos a los que se les añade pulpa de biribá como ingrediente. Tiene un bajo contenido en lípidos con

0,70% y proteína con 1,34%. Así, la pulpa de biribá se mostró favorable para ser utilizada como ingrediente en diversos alimentos.

**Palabras clave:** Fruta Amazónica, Alimentos, Bebida, Nutrientes

## 1. Introdução

Annonaceae é uma família botânica constituída por aproximadamente 120 gêneros e entorno de 2.300 espécies vegetais, muitas delas frutíferas. No Brasil são registrados 29 gêneros e entorno de 260 espécies. Dentre esse exuberante número de gêneros, está circunscrito *Rollinia* constituído por 65 espécies com distribuição heterogênea entre os biomas e domínio Cerrado brasileiro (Costa et al., 2008).

O biribá como é conhecido popularmente *Rollinia mucosa*, é uma espécie frutífera tropical da região Amazônica, cultivada principalmente no Brasil, México e Venezuela. O biribá é um dos mais importantes representantes da família *Annonaceae*, uma planta adaptada ao clima quente e úmido que cresce em média 8 metros de altura. O fruto possui coloração amarela, é bem carnoso com polpa mole de cor que varia do branco ao bege, mucilaginoso que envolve as sementes. Seu sabor inconfundível é adocicado e apresenta leve acidez. Além disso, é conhecido por sua riqueza nutricional como fonte de carboidratos e de minerais como Cálcio e Potássio e de vitamina C (Marques, 2009; Tonatto, 2013).

Apesar de ser um fruto de grande aceitação popular, ainda não apresenta relevância econômica na região Amazônica. No entanto, configura uma excelente alternativa econômica por não envolver elevados custos de produção e pode se tornar uma fonte de renda para a população local. Sua comercialização pode ser *in natura* ou polpa. Pode ser utilizado como ingrediente de doces, geleias, sorvetes e bebidas. Desta forma, o uso como ingrediente de cervejas artesanais agregará valor ao fruto e à bebida, conferindo sabor e aroma além de valorizar o fruto frente ao mercado consumidor, favorecendo seu uso ao nível industrial (Smiderle et al., 2016).

Com isso, este trabalho teve como objetivo consistiu em avaliar a qualidade centesimal e físico-química da polpa de *Rollinia mucosa* para uso na indústria de alimentos.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Equipamentos, vidrarias e reagentes

Despolpadeira de frutas (Braesi 60), fogão comum, bacias para banho com gelo, espectrofotômetro com UV (DM ESPEC 2, Digitalmed), pHmetro (Mod 0400AS, Quimis), mufla (Hotspt, Gallenkamp), termobloco (Mod 040125wifi, Tecnal) com controlador de temperatura (TE007D, Tecnal), aparelho de Kjeldahl (TE036/1, Tecnal), estufa com circulação mecânica (Mod 320E, FANEM), balança analítica (SA210, Scientech), refratômetro (RHB32, Askö) e extrator de lipídeo (TE044, Tecnal). Foram utilizadas vidrarias de laboratório como cadinho de porcelana, tela de amianto, Erlenmeyer, bécker, bastão de vidro, tubo de ensaio e bureta graduada.

Os reagentes utilizados foram todos de grau analítico (P.A – ACS): hidróxido de sódio micro pérola (NEON), solução catalítica, ácido sulfúrico (Sigma), carbonato de sódio (Synth), tartarato de sódio e potássio (Synth), ácido clorídrico (Dinâmica), sulfato de sódio (Synth), bicarbonato de sódio (Synth), sulfato cúprico (Synth), molibdato de amônia tetra hidratado (NEON), arsenato de sódio dibásico heptahidratado (Sigma), além de água destilada.

### 2.2. Desenho experimental

Os frutos foram despolpados em despolpadeira elétrica e a polpa foi submetida a análise físico-química.

### 2.3. Obtenção das polpas dos frutos

Os frutos foram adquiridos na feira municipal de Iranduba. Os frutos foram selecionados quanto ao grau de injúria e maturação, sendo descartados os que não apresentaram a qualidade desejada. Os frutos selecionados foram levados para o Laboratório de Alimentos e Nutrição, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram lavados em água corrente, sanitizados com hipoclorito de sódio 2% e novamente enxaguados com água. Depois de secos foram despolpados em despolpadeira elétrica. A polpa obtida foi embalada em sacos plásticos, branqueada em banho fervente por 10 minutos, seguida de resfriamento em banho com gelo por 15 minutos e foram submetidas a análises centesimais e físico-química.

#### 2.4. Análises centesimais e físico-químicas da polpa

A polpa dos frutos de *R. mucosa* foi avaliada quanto aos teores de umidade, cinzas, lipídios, fibras, proteínas, carboidratos totais, valor energético, pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável de acordo com IAL (2008) e Menezes Filho et al. (2019). Tais parâmetros auxiliam na escolha do momento ideal de utilização da fruta na fabricação das cervejas. Todas as análises foram realizadas no laboratório de Alimentos e Nutrição (LAN), da Coordenação em Sociedade, Ambiente e Saúde (COSAS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

a) *Umidade*: O teor de umidade foi realizado pelo método gravimétrico. A análise foi realizada pesando-se 10 g de amostra em cápsula de alumínio previamente seca e com massa definida. Em seguida, a cápsula contendo amostra foi transferida para estufa com circulação de ar forçada a 105 °C até massa constante. O resultado foi expresso em percentagem.

b) *Cinzas*: O teor de cinzas foi determinado por gravimetria de acordo com IAL (2008). Foram pesados 4 g de amostra em cadinho previamente calcinado e com peso conhecido. A amostra foi incinerada em mufla a 550 °C, resfriada em dessecador e novamente submetida à pesagem. Os resultados foram expressos em percentual de cinzas.

c) *Fração lipídica*: O conteúdo total de lipídios foi determinado por gravimetria de acordo com Menezes Filho et al. (2019). Uma massa contendo 2 g de amostra de extrato foi determinada, e em seguida, transferida para cartucho de papel filtro previamente pesado. Em seguida, o cartucho foi transferido para equipamento tipo Soxhlet para extração dos lipídios. O processo foi realizado em aproximadamente 6 h, sob sucessivas lavagens da amostra com hexano. Por fim, a amostra foi concentrada em balão de fundo chato previamente seco e de massa conhecida. A recuperação do solvente foi realizada em banho-maria com rotaevaporador rotativo com pressão reduzida, onde em seguida, o balão contendo a fração lipídica foi transferido para estufa a 105 °C até massa constante. O resultado foi expresso em percentual total da fração lipídica.

d) *Fibras*: O teor de fibra total foi determinado pelo método gravimétrico conforme IAL (2008). Amostra de 2 g de extrato seco e desengordurado, foi tratada com solução ácida conhecida e, em seguida, filtrada em cadinho de Gooch sinterizado com auxílio de pressão reduzida. A amostra foi submetida a sucessivas lavagens com água destilada quente (80 °C), até pH neutro. Após esta etapa, a amostra seguiu para a estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 105 °C, até massa constante. O resultado foi expresso em percentual de fibra total.

e) *Proteínas*: O teor de proteínas foi determinado a partir da matéria seca pelo método Micro-Kjeldahl, segundo IAL (2008). Amostra contendo 0,04 g sobre papel vegetal, foi em seguida, transferida para tubo de ensaios próprio para elevadas temperaturas. Foi adicionado 5 mL de ácido sulfúrico concentrado e 1 g de catalisador. O tubo foi posicionado em bloco digestor até total digestão, observada pela coloração translúcida ou esverdeada da amostra. Neste processo, a temperatura inicial foi de 50 °C, sendo elevada até 350 °C. Em seguida, foi realizada a destilação do nitrogênio em aparelho Kjeldahl com o uso de 25 mL de uma solução de NaOH conc. 50% (p/v). O material destilado foi coletado (cerca de 50 mL) em Erlenmeyer 250 mL contendo 15 mL de ácido bórico e 3 gotas da solução indicadora de vermelho de metila conc. 1% (p/v) e submetida a titulação com uma solução de HCl conc. 0,02 Mol L<sup>-1</sup>. O resultado foi expresso em percentual de proteína total após conversão do Nitrogênio em proteínas totais (6,5).

f) *Carboidratos*: A leitura dos carboidratos foi realizada de acordo com IAL (2008). O resultado foi calculado pela diferença a partir da soma dos resultados de cinzas, fibras, lipídios, proteínas e umidade, subtraídos por 100. O resultado foi expresso em percentual total de carboidratos equivalentes.

g) *Valor Energético*: A metodologia realizada para a determinação do valor energético foi a descrita por De Angelis (1977). O valor calórico foi calculado utilizando-se os seguintes fatores de conversão de Atwater: 9 Kcal por um g de lipídios, 4 Kcal por g de proteínas e 4 Kcal por g de carboidratos. O resultado foi expresso em kcal 100 g<sup>-1</sup> de matéria seca integral.

h) *Potencial hidrogeniônico (pH)*: A análise do potencial hidrogeniônico da polpa foi realizada por leitura direta em pHmetro digital conforme a metodologia descrita por Menezes Filho et al. (2019).

i) *Sólidos solúveis totais*: O conteúdo de sólidos solúveis foi realizado conforme Menezes Filho et al. (2019). Uma amostra de polpa foi filtrada em tecido fino de nylon e o sobrenadante coletado. Três gotas do sobrenadante foi transferido para refratômetro e a leitura realizada. O resultado foi expresso em °Brix.

j) *Acidez total titulável*: A acidez total é baseada na avaliação da amostra titulada com solução conhecida e padronizada NaOH conc. 0,1 Mol L<sup>-1</sup>. O resultado foi expresso em % em equivalente de ácido cítrico (IAL, 2008).

### 2.5. Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram obtidos através da média aritmética dos dados e em seguida calculado o desvio padrão ( $\pm$ ) para todas as análises.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas da polpa de biriba podem ser conferidas na (Tabela 1). Foi observado teor de umidade acima de 80%, resultado próximo, foi encontrado por Silva et al. (2019) que reportaram umidade de 77,7%. A elevada umidade do fruto tem importância significativa na sua perecibilidade, ou seja, a elevada presença de água pode facilitar o crescimento e desenvolvimento de microrganismos e consequente ação enzimática dos mesmos. Este processo pode refletir na sua decomposição ou fermentação e por isso, o cuidado microbiológico deve ser observado pelo seu consumidor ou pela indústria que opta por essa fruta como ingrediente de seu produto. Com isso, o processo de congelamento consiste em uma ótima alternativa para seu armazenamento (Brandão-Filho et al., 2018).

As cinzas representam o conteúdo total da matéria mineral de um alimento, e o resultado encontrado neste estudo foi de 0,54% para a polpa. O valor apresentou discrepância dos demais autores, o que pode ser explicado pela grande variação da quantidade absorvida de minerais pelos vegetais através do solo, logo o teor de cinzas apresenta variação de acordo com o solo em que se encontra o vegetal (Brandão-Filho et al., 2018).

O valor médio de lipídios foi de 0,70% e esteve dentro da faixa citada por Donadio e Zaccaro (2012) e entre os valores encontrados por Berto et al. (2015) e Fernández (2019) que esteve entre 0,2 e 0,7 %. A baixa quantidade de lipídios permite seu uso em alimentos de baixa concentração de gorduras, como produtos light, sucos, néctares. Além de permitir a elaboração de bebidas fermentadas como a cerveja e o fermentado de fruta, de acordo com a literatura a cerveja usa matérias-primas de baixa quantidade de lipídios, como a cevada, arroz e milho (Morado, 2017).

Quanto a concentração de fibras o fruto apresentou baixa concentração, sendo encontrado 0,64%. Donadio e Zaccaro encontraram valores variando entre 2 e 12%, enquanto Da Costa e Muller (1995) obtiveram um valor médio de 0,2%, valores mais próximos encontrado no presente trabalho. As fibras são importantes componentes dos alimentos, em especial são encontradas em barras de cereais e flakes de cereais matinais. A ingestão de fibras pode estar associada a uma redução significativa dos níveis de glicose, pressão arterial e de lipídios séricos no tecido hematopoiético (Bernaud & Rodrigues, 2013).

Para o valor de proteínas, o valor de 1,34 % é muito próximo do valor encontrado por Berto et al. (2015), com concentração de 1,01 %. O valor foi enquadrado na faixa encontrada por Donadio e Zaccaro (2012), que foi de 06 a 2,8 %. A concentração de proteínas é relativamente baixa, podendo contribuir muito pouco na composição do produto que a fruta pode ser adicionada. As proteínas são fontes de aminoácidos e contribuem para o metabolismo humano (Nascimento, 2010). Na indústria de bebidas, como a cerveja, sucos e refrigerantes, as proteínas estão ligadas a turvação das bebidas e sedimentação deixada no fundo da garrafa após seu armazenamento, como em cervejas e refrigerantes de laranja (Lima & Afonso, 2008; Silva et al., 2021).

O valor médio de carboidratos encontrado foi de 12,84%, este valor foi superior aos valores encontrado por Berto et al. (2015) e Fernandez (2019), que reportaram 6,37 e 9,62 % respectivamente, e próximo do limite reportado por Donadio e Zaccaro (2012) que foi entre 13-19%. O valor encontrado foi relativamente baixo, porém evidencia a presença de açúcares no fruto. Essa concentração de carboidratos pode contribuir com a utilização na polpa do biribá na produção de sucos, néctares, doces, além de bebidas fermentadas. Os açúcares naturais da polpa podem colaborar com menor uso de açúcar comercial (Messa & Nespolo, 2017).

Freitas e colaboradores (2020) reportaram o pH da polpa de biribá entre 4,31 e 5,34 sendo observados no presente estudo o valor de 4,95. Valores inferiores a faixa apresentada poderiam indicar ação fermentativa de microrganismos, que provocaria a acidificação da polpa (Brandão-Filho et al., 2018). O valor encontrado está dentro da faixa reportada pelos autores e pode influenciar o produto a ser acrescentado com a polpa de acordo com a concentração a ser usada.

Os valores encontrados para acidez total foram de 0,25 meq L<sup>-1</sup>, resultado enquadrado na faixa de valores encontrados em estudos de Da Costa e Muller (1995). Os valores reportados de acidez total variam entre 0,13 e 1,27 meq L<sup>-1</sup>, de acordo com os autores. Donadio e Zaccaro (2012) também encontraram valores dentro desta faixa, aproximadamente 0,8 meq L<sup>-1</sup>.

Da Costa e Muller (1995) quantificaram os sólidos solúveis totais (SST) e encontraram valores entre 7,0 e

17,0 °Brix. Resultado próximo ao encontrado por Freitas et al. (2020) que foi de 14,7 e 16,8 °Brix. No presente trabalho, foi determinado um valor médio de 15,57 °Brix, portanto, dentro da faixa reportada pelos outros autores. Esse teor de sólidos solúveis evidencia a presença de açúcares na polpa do fruto.

**Tabela 1.** Composição físico-química da polpa de *Rollinia mucosa*.

Características	Média ± Desvio Padrão
Teor de umidade (%)	83,85 ± 0,08
Teor de cinzas (%)	0,54 ± 0,06
Teor de lipídios (%)	0,70 ± 0,27
Conteúdo de fibras totais (%)	0,64 ± 0,12
Teor de proteínas (%)	1,34 ± 0,11
Carboidratos (%)	12,84 ± 0,14
Valor energético (kcal 100 g <sup>-1</sup> )	62,96 ± 1,92
Sólidos solúveis totais (°Brix)	15,57 ± 0,40
pH	4,95 ± 0,04
Acidez titulável total (meq L <sup>-1</sup> )	0,25 ± 0,06

**Nota:** Resultados realizados a partir da soma aritmética de três repetições seguidas de ± desvio padrão. Fonte: Autores, 2022.

#### 4. Conclusões

A polpa de *Rollinia mucosa* (biribá) apresentou elevado teor de umidade que pode facilitar sua deteriorização caso seja armazenada de formada inadequada. A polpa exibiu considerável teor de carboidratos que pode contribuir com considerável conteúdo de açúcares naturais aos produtos que a polpa de biribá for adicionada como ingrediente, e baixo teor de lipídios e proteínas. Com isso, a polpa de biribá se mostrou favorável para ser utilizada como ingrediente de diversos alimentos sólidos, líquidos ou pastosos, em especial de sucos, néctares e bebidas fermentadas.

#### 5. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade do Estado do Amazonas e ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) pelo suporte na avaliação físico-química.

#### 6. Referências

- Azevedo, L. F.S., Souza, P. G. (2021). Avaliação da perda de extrato de cerveja na etapa de brassagem em uma microcervejaria de Manaus. *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 34537-34556.
- Bernaud, F. S. R., Rodrigues, T. C. (2013). Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 57(6), 397-405.
- Berto, A., Silva, A. F., Visentainer, J. V., Matsushita, M., & Souza, N. E. (2015). Proximate compositions, mineral contents and fatty acid compositions of native Amazonian fruits. *Food Research International*, 77(3): 441-449.
- Brasil (2019). Altera o Anexo ao Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização. Brasília: Diário Oficial da União.
- Brasil (2020). *Decreto nº 9.902, de 8 de julho de 2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Defesa Agropecuária.* Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9902.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9902.htm)>. Acesso em: 20 de novembro de 2021.
- Brandão, I. C. D., Souza, S. (2016). *Amazônia é berço de frutas nativas de alto potencial comercial.* Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14818376/amazonia-e-berco-de-frutas-nativas-de-alto-p>

- otencial-comercial. Acesso em: 02 de dezembro de 2021.
- Brandao-Filho, J. U. T., Freitas, P. S. L., Berian, L. O. S., Goto, R. (2018). *Hortalças-fruto*. Maringá: Eduem.
- Cardoso, M. P. S., Macedo, K. M., De Souza, V. S. N., Maldonado, R. R., Figueiredo, A. F. R., Oliveira, E. A. (2021). Desenvolvimento de duas formulações base de cerveja estilo sour empregando kefir e kombucha na fermentação. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 5616-5628.
- Costa, V. C. O., Tavares, J. F., Agra, M. F., Falcão-Silva, V. S., Facanali, R., Vieira, M. A. R., Marques, M. O. M., Siqueira-Júnior, J. P., Silva, M. S. (2008). Composição química e modulação da resistência bacteriana a drogas do óleo essencial das folhas de *Rollinia leptopetala* R. E. Fries. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18(2), 245-248.
- Da Costa, J. P. C., Muller, C. H. (1995). *Fruticultura tropical: o biribazeiro (Rollinia mucosa (Jacq) Baill)*. Belém: EMBRAPA-CPATU.
- De Angelis, R. C. (1977). *Fisiologia da nutrição: fundamentos para nutrição e desnutrição*. 1. ed. São Paulo: EDART.
- Donadio, L. C., Zaccaro, R. P. (2012). *Valor nutricional de frutas*. Jaboticabal: SBF/Coopercitrus.
- Fernández, I. M. (2019). *Bioprospecção de frutas cultivadas na Amazônia com potencial de compostos bioativos, capacidade antioxidante e estudos microbiológicos*. Tese (Doutorado em Biotecnologia), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Brasil.
- Freitas, S. O., Santos, Y. J. S., Sora, G. T. S., Paula, L. C., Polesi, L., Oliveira, G. (2020). Determinação de parâmetros de qualidade de frutos da região amazônica durante o amadurecimento. *Realidades e Perspectivas em Ciência dos Alimentos*, 2, 37-46.
- Instituto Adolfo Lutz (2008). *Métodos físico-químicos para análises de alimentos*. 4. ed. São Paulo: IMESP.
- Lima, A. C. S., Afonso, J. C. (2008). A Química do Refrigerante. *Química Nova na Escola*, 31(3).
- Marques, I. S. (2011). *Determinação de características físico-químicas da polpa in natura do biribá (Rollinia mucosa Baill) do estado de Rondônia-Brasil*. Dissertação (Graduação em Licenciatura em Química), Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, Brasil.
- Menezes Filho, A. C. P., Silva, M. A., Pereira, A. V., Oliveira Filho, J. G., Castro, C. F. S. (2019). Parâmetros físico-químicos, tecnológicos, atividade antioxidante, conteúdo de fenólicos totais e carotenóides das farinhas dos frutos do jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne). *Multi-Science Journal*, 2(1), 93-100.
- Messa, S., Nespolo, C. R. (2017). Produção e composição de diferentes tipos de açúcar. *SB Rural*, 202(9).
- Miotto, M., Colet, R., Fernandes, I. A., Gripe, P., Steffens, C., Junget, A. (2021). Clarificação de cervejas artesanais utilizando processo de separação por membranas. *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 9326-9341.
- Morado, R. (2017). *Larousse da Cerveja. Larousse do Brasil*. 1ª ed, São Paulo: Alaúde Editorial.
- Nascimento, T. M. (2010). *Importância das proteínas na nutrição humana – Teoria e prática de ensino médio*. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Química. Fundação Educacional do Município de Assis, Instituto Municipal de Ensino Superior Assis. Assis, São Paulo.
- Pinheiro, L. G. S. (2016). *Caracterização e processamento de cevada cultivada no cerrado brasileiro*. Dissertação. Mestrado em Tecnologias Químicas e Biológicas. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal.
- Sales, L.S.; Souza, P.G. (2021). Produção de cerveja do estilo Catharina Sour com Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). *Brazilian Journal of Development*, 7(4), 1599-1613.
- Santos, C. D. O. (2011). *Avaliação do emprego do arroz preto (Oryza sativa L.) submetido a hidrólise enzimática como adjunto na fabricação de cerveja*. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Industrial). 75f.
- Santos, A. A. S., Ribeiro, P. V. L., Andrade, C. P., Machado, A. R. G., Souza, P. G., Kirsch, L. (2021). Physicochemical and Sensory Analysis of Craft Beer Made With Soursop (*Annona muricata* L.). *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 20(1), 103-112.
- Souza, P. G. (2015). *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), Universidade do Estado do Amazonas. Amazonas, Brasil.

- Silva, A. F., Lemos, E. S., Suwa, U. F. (2019). *Análise microbiológica da goma de mandioca comercializada na feira livre do bairro alvorada II na cidade de Manaus-AM*. In: Lopes, L. B. M.; Melo, T. S. *Biomedicina e farmácia: Aproximações*. 1º ed. Ponta Grossa: Atenas.
- Silva, D. F.; Souza, P. G. de; Albuquerque, P. M. (2021). Avaliação da eficácia dos principais métodos de estabilização coloidal da cerveja tipo American Lager / Evaluation of the effectiveness of the main colloidal stabilization methods of the American Lager beer. *Brazilian Journal Of Development.*, 7(4), 34657-34670.
- Smirdele, O. J.; Souza, A., Das G.; Almeida, M. S.; De Souza, A. A. (2016). Caracterização biométrica e superação de dormência de sementes de biribá no crescimento inicial de seedlings. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 13º Jornada: 222-232.
- Tonato, T. O. (2013). *Análise físico-química do fruto biribá (Rollinia mucosa) oriundo do município de itapuã-do-oeste, Rondônia*. Dissertação (Graduação em Licenciatura em Química), Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, 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/>).