

Preparo e caracterização de cerveja artesanal utilizando fruto e plantas medicinais amazônicas

Preparation and characterization of artisanal beer using fruit and medicinal amazon plants

DOI:10.34119/bjhrv5n6-116

Recebimento dos originais: 28/10/2022

Aceitação para publicação: 30/11/2022

Diego Castro Squinello

Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Amazonas (FCF – UFAM)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas – Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Endereço: Avenida Jauary Marinho, s/n, Coroado, Campus Universitário Senador Arthur, Virgílio Filho Setor Sul, CEP: 69080-970, Manaus – Amazonas
E-mail: squinello@ufam.edu.br

Ariane Mendonça Kluczkovski

Pós-Doutorado Ciências Agrárias pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Federal do Amazonas – Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Endereço: Avenida Jauary Marinho, s/n, Coroado, Campus Universitário Senador Arthur, Virgílio Filho Setor Sul, CEP: 69080-970, Manaus – Amazonas
E-mail: ariane@ufam.edu.br

João Vicente Braga de Souza

Pós-Doutorado em Ciências Biológicas pela Cranfield University, Inglaterra

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Endereço: Av. André Araújo, 2.936, Petrópolis, CEP: 69067-375, Manaus – Amazonas
E-mail: joao.souza@inpa.gov.br

José Pereira de Moura Neto

Pós-Doutorado em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal do Amazonas – Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Endereço: Avenida Jauary Marinho, s/n, Coroado, Campus Universitário Senador Arthur, Virgílio Filho Setor Sul, CEP: 69080-970, Manaus – Amazonas
E-mail: jpmn@ufam.edu.br

RESUMO

Quase exclusivamente reconhecida como um alimento de alto valor calórico, a cerveja é constituída de numerosos bioativos capazes de promover benefícios à saúde auxiliando o tratamento de diversas doenças como as cardíacas e diabetes tipo II, salientando-se que seja consumida de maneira moderada. O presente trabalho teve por objetivo investigar o potencial de plantas amazônicas utilizadas na medicina tradicional como adjuntos no processo de produção de cerveja, afim de que o produto final tivesse as características medicinais da planta utilizada, para futuramente ser considerada uma “cerveja funcional” trazendo uma possível alternativa no mercado associado à incrementação de compostos com atividades biológicas da flora amazônica em seus produtos. Utilizaram-se plantas com uso consagrado pela etnofarmacologia e com estudos científicos que corroboram esta utilização. Foram preparadas

através de processo cervejeiro tradicional utilizando como ingredientes maltes, lúpulo e levedura adquiridos no mercado nacional, 6 tipos de cervejas, sendo incrementadas dos seguintes aditivos: *Arrabidaea chica* (Crajiuru); *Genipa americana* (Jenipapo); *Chenopodium ambrosioides* (Mastruz); e *Caesalpinia Ferrea* (Jucá). As cervejas foram avaliadas quanto ao seu teor de compostos fenólicos, utilizados como marcadores da atividade biológica pretendida e caracterizadas físico-quimicamente de acordo com a legislação brasileira vigente. Os resultados obtidos foram promissores, com três das cervejas adicionadas de plantas apresentando maior concentração de compostos fenólicos que a cerveja sem adição de nenhuma delas. Além disso, todas as cervejas estiveram dentro dos limites legais de características físico-químicas e não apresentaram grande variação de parâmetros de acidez e pH da cerveja natural sem adição das espécies em estudo.

Palavras-chave: cerveja funcional, plantas medicinais, amazônia, compostos fenólicos, nutracêuticos, alimento funcional.

ABSTRACT

Almost exclusively recognized as a highly caloric food, beer is made up of a number of bioactive compounds capable of promoting better health and helping treating illnesses such as cardiac disease and type II diabetes, noticeably when consumed in moderate amounts. The present work aimed to investigate the potential of amazon plants used in traditional medicine as adjuncts in the brewing process, so the final product would carry the characters of interest of said plant to meaning to be considered a “functional beer” in near future, bringing a possible alternative to the market of compounds with biological activities originated in the Amazon. The chosen plants have widely consecrated use in ethnopharmacology and have scientific studies to back said activities up. Through traditional brewing process using malts, hops and yeast acquired in Brazil’s market were obtained six types of beer with the following additives: *Arrabidaea chica* (Crajiuru); *Genipa americana* (Jenipapo); *Chenopodium ambrosioides* (Mastruz); e *Caesalpinia Ferrea* (Jucá). The beers were evaluated as to their phenolic compound content serving as a marker for the bioactivity intended and were physical and chemically characterized according to the current Brazilian legislation. The achieved results are promising with three of the beers with additives presenting higher concentration of phenolics than the non-additive beer. Furthermore, all of them were in accord with Brazilian legislation and did not present significant variation in acidity or pH values as compared to the non-additive beer.

Keywords: functional beer, medicinal plants, amazon, phenolic compounds, nutraceutical, functional food.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente comercializada e produzida em escala industrial, a cerveja é originalmente um produto artesanal obtida de fontes completamente naturais e riquíssima em valor nutricional, contendo vitaminas, polifenóis, minerais como magnésio, cálcio, além de proteínas (SILVA et al., 2019, RADONJIC et al., 2020). É um dos poucos alimentos contendo o ingrediente lúpulo, fonte de diversas substâncias benéficas à saúde tais como: flavonoides, terpenos, catequinas e chalconas (FARAGO et al., 2009). A cerveja há séculos é citada quando em consumo moderado, associado a longevidade e à saúde em diversas culturas (FRASER,

1895, SOHRABVANDI et al., 2012). Somado a isso, estudos atuais demonstram efeito protetor sobre o risco de mortalidade cardíaca e infarto do miocárdio (RODRIGUES *et al.*, 2016; MARCOS et al., 2021).

Durante toda a idade média, consumir cerveja estava associado a embriaguez ou festejos. Todavia, em alguns casos, foi associada à prática saudável, adicionando-se cascas de árvores e outras substâncias na produção da cerveja, quando receitada como remédio, somado a uma fonte segura de consumo de água, uma vez que nas primeiras cidades, água era um real problema com a ausência de saneamento básico (STUARD, 2005). A inserção de diversas plantas que separadamente tem uso medicinal na fabricação de cerveja é uma tradição milenar de alguns povos, porém ainda é um campo pouco explorado no ocidente (BHUYAN & BAISHYA, 2013). Atualmente poucos estudos vêm sendo realizados no sentido de tornar a cerveja um alimento funcional, mais útil e eficaz na busca de uma alimentação mais saudável (ANVISA, 2014)

Crajiru (*Arrabidaea chica*) é tradicionalmente usada como anti-inflamatório, cicatrizante antifúngico, tripanocida, antioxidante, e contra anemia, diarreia, leucemia, icterícia e albuminúria (BARBOSA et al., 2008; JORGE et al., 2008; MEDEIROS et al., 2011; FARIAS et al., 2022). O fruto do jenipapo (*Genipa americana*) possui relatos no tratamento de contusões, luxações, faringites e afrodisíaco e ainda como antiasmático, antissifilítico, antimicrobiano, antidiarreico, anti-inflamatório e antioxidante (COSTA et al., 2010; KELLY et al., 2013; OMENA et al., 2012; CARDOSO et al., 2020). O jucá (*Caesalpinia ferrea*) possui relatos de inibição de proliferação de poliovírus e Herpes simplex vírus, hiperglicemiante e ações antioxidante e anti-inflamatória (PEREIRA et al., 2012; LOPES et al., 2013; CUNHA et al., 2017; DEMARTELAERE et al., 2021). O Mastruz (*Dysphania ambrosioides*) é utilizado como antihelmíntico, antipirético, antirreumático, antioxidante, antitumoral, antiinflamatório, antinociceptivo, cicatrizante e no tratamento de doenças gastrointestinais, respiratórias, vasculares, nervosas, diabetes, hipercolesterolemia, (DE FEO & SENATORE, 1993; TRIVELLATOGRASSI et al., 2013; SILVA et al., 2022).

De acordo com o exposto, os possíveis benefícios à saúde relatados em muitos trabalhos no consumo de cervejas, principalmente as artesanais, que levam em sua constituição outros ingredientes naturais e benéficos além do lúpulo, malte e leveduras, abrem-se perspectivas pelos chamados alimentos funcionais, que suprem as necessidades nutricionais e também podem ofertar outros benefícios à saúde, como proteção a enfermidades ou o fortalecimento da saúde do corpo.

O presente trabalho visou promover o encontro entre as tradições cervejeira e medicinal

amazônica com o uso de plantas tradicionalmente utilizadas na Etnofarmacologia como adjuntos da produção de cerveja e fazendo um estudo propedêutico sobre a viabilidade de transferência das substâncias responsáveis pelas atividades biológicas relatadas no conhecimento tradicional e confirmadas por estudos científicos, investigando se os processos fabris da cerveja como o aquecimento e a fermentação permitiriam que tais propriedades continuassem existindo no produto acabado.

Neste intuito, realizamos o estudo utilizando-se na fabricação da cerveja quatro espécies amazônicas bem documentadas e conhecidas pelo uso popular a saber: *Caesalpinia ferrea* (Jucá), *Arrabidaea chica* (Crajiuru), *Dysphania ambrosioides* (Mastruz) e *Genipa americana* (Jenipapo).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL VEGETAL

As amostras de crajiuru e mastruz foram adquiridas na AGROUFAM (Feira agroecológica realizada na Universidade Federal do Amazonas), a de jenipapo na Feira da Manaus Moderna e a de jucá no Mercado Municipal Adolpho Lisboa, todos localizados na Cidade de Manaus – Amazonas.

Para todas as amostras foi realizada uma seleção visual evitando-se folhas/frutos murchos, amarelados ou contendo sinais de predação. Após seleção, todas amostras foram lavadas em água corrente, seguida de higienização em solução de hipoclorito de sódio 0,5%, depois enxaguadas em água abundante. Para as amostras de crajiuru e mastruz, após higienização, foram secas em estufa convectiva a 60°C por 12h, enquanto as amostras de jucá (vagens) foram abertas para separação das sementes, trituradas em moinho de facas e em seguida estufa convectiva a 60°C por 12h. Já os frutos de jenipapo, após higienizados, foram abertos ao meio, removidas suas sementes e seccionados em tiras de cerca de 1cm de espessura, com posterior secagem a 60°C por 12h. Com relação ao fruto do jenipapo, por notarmos alteração de cor durante o processo de secagem, potencialmente pela degradação de açúcares, também trabalhamos com a fruta *in natura*.

2.2 MATÉRIAS-PRIMAS DA CERVEJA

Foram utilizados três tipos de malte, sendo 6kg de malte Chateau Vienna, 1kg de malte Malte GoldSwaen©Aroma (Caraaroma) e 1kg de GoldSwaen©Red (Carared). O lúpulo utilizado foi o Hallertau Magnum em pellets, de origem alemã e alto teor de ácidos alfa entre 11 e 16%, (21 – 29 % de cohumulona). A proporção entre α e β ácidos foi de 1.6-3.2,

respectivamente. O óleo essencial variou entre 1.6 a 2.6 % do produto seco. A levedura foi a *Fermentis Us-05*. Todos os maltes, lúpulos e levedura foram obtidos na empresa WE Consultoria LTDA (<https://loja.weconsultoria.com.br>). A água mineral utilizada foi da marca local *Aguacrim* (Grupo VDA - Amazon Industria).

2.3 MÉTODOS

As cervejas foram obtidas em linhas gerais como descrito na Figura 1, a única variação entre cada uma foi a quantidade de material vegetal adicionado, o objetivo de testar diversas proporções era saber o potencial de influência de cada planta no sabor final da cerveja, as quantidades adicionadas são apresentadas na Tabela 1. Foram retiradas alíquotas de cada amostra durante a fervura do mosto aos 15, 30 e 60 minutos a fim de avaliar qual tempo ideal para maior extração de princípios ativos sem acarretar em perdas significativas pelo aquecimento, para tanto foi eleito o parâmetro de Fenóis Totais como marcador haja vista a boa estabilidade térmica dos fenóis, sua pronta solubilidade em fase aquosa e seu potencial de benefícios à saúde como antioxidantes naturais.

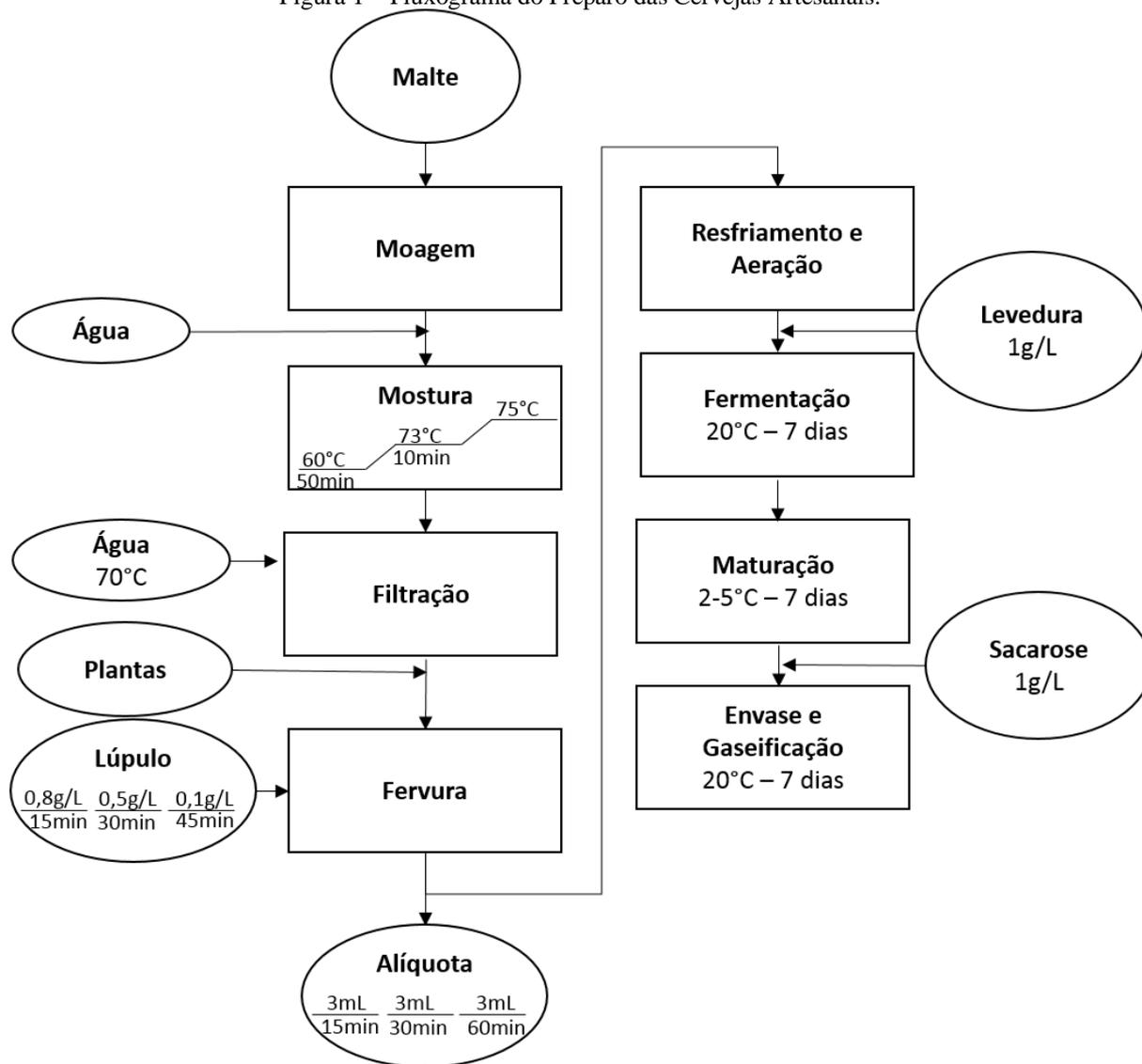
O método utilizado para análise de Fenóis Totais no mosto e na cerveja pronta foi o do reagente de Folin-Ciocalteu ou Folin-Denis (Sigma- Aldrich®), segundo descrito por Singleton & Rossi (1965), que mensura os teores de substâncias redutoras, notadamente as fenólicas em produtos naturais, cujo mecanismo básico é uma reação de oxirredução por meio da capacidade da amostra em suprimir a ação oxidante dos ácidos fosfomolibdico e fosfotúngstico presentes no reagente.

Também foram realizadas análises físico-químicas conforme a metodologia das Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz (2008) sendo elas: acidez total, extrato real, extrato primitivo e pH. Além do ensaio de turbidez para classificação quanto à cor segundo o Decreto 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 de bebidas no Brasil.

Quadro 1 – Quantidade de Material Vegetal Adicionado ao Mosto Cervejeiro

<i>Planta</i>	<i>Quantidade adicionada (g/L)</i>
<i>Crajiru</i>	4,054
<i>Mastruz</i>	1,022
<i>Jucá</i>	2,398
<i>Jenipapo Seco</i>	4,028
<i>Jenipapo in natura</i>	8,074

Figura 1 – Fluxograma do Preparo das Cervejas Artesanais.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total aproximado de 30 litros de mosto cervejeiro para cada uma das plantas utilizadas foi produzido. Também foi produzido 30 litros de mosto cervejeiro sem a adição de nenhuma planta medicinal e serviram como controle de comparação.

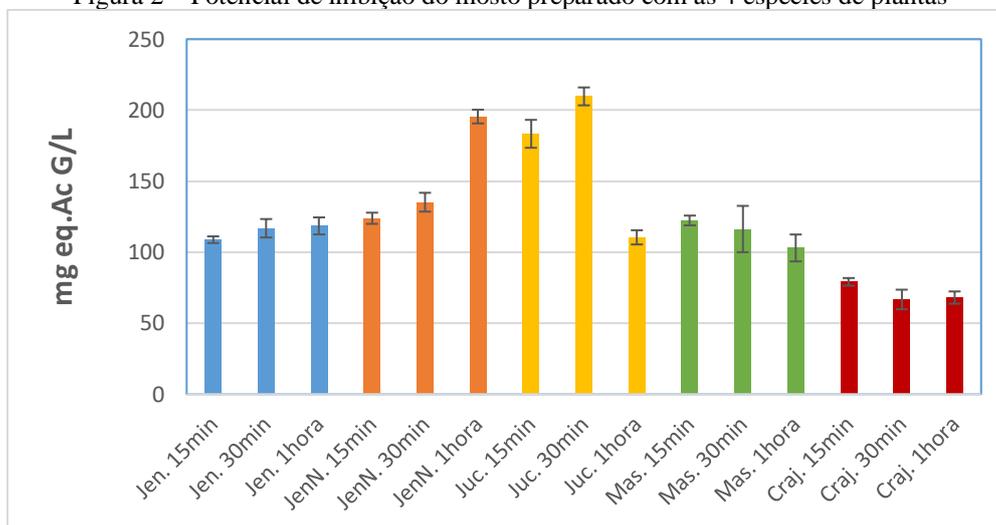
Devido a produção ter sido realizada de forma única no que se refere ao teor de malte, curva de mosturação, tempo de fermentação, acreditamos não haver variabilidade dos resultados do extrato primitivo nas bebidas, sendo somente analisados e testados os valores para os substratos vegetais adicionados. Cumpre ressaltar que cada cerveja foi submetida a uma etapa de fermentação e envasadas ao mesmo tempo em garrafas de vidro de 600 mL para iniciar a fermentação, tendo todas o mesmo ambiente e, como consequência, cervejas essencialmente iguais excetuando-se as plantas adicionadas.

3.1 ANÁLISE DE FENÓIS TOTAIS

A determinação do conteúdo fenólico em substratos de interesse terapêutico ou neutracêuticos é amplamente realizada na literatura científica por sua correlação direta com a atividade antioxidante no corpo, trazendo diversos benefícios à saúde.

Na figura 2 pode-se ver o percentual de inibição da reação de oxidação obtido pelo teste de Folin-Ciocalteu indicando o potencial de inibição de cada uma das amostras recolhidas nos diferentes tempos expresso em miligramas equivalentes de ácido gálico por litro, comparando com o padrão de referência que é o ácido gálico, permitindo avaliar qual o tempo ideal de fervura para cada substrato.

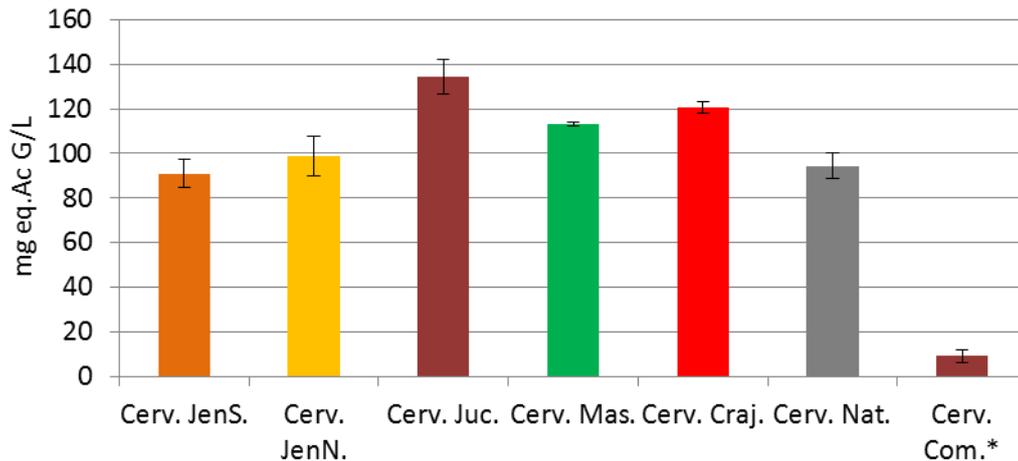
Figura 2 – Potencial de inibição do mosto preparado com as 4 espécies de plantas



Com exceção do jenipapo, podemos observar uma tendência de melhores resultados para o tempo de 15 minutos havendo uma queda nos valores para as análises das alíquotas recolhidas com 30 indicando uma perda de compostos fenólicos seja por deterioração decorrente do aquecimento seja por reações com outros constituintes do mosto. Em decorrência da umidade do material, o jenipapo não pode ser triturado tão finamente quanto os materiais que estavam secos, provavelmente por isso vemos este comportamento de crescimento em um tempo de 30 minutos dada a baixa velocidade dos processos difusivos no interior da massa da fruta.

Na figura 3 observamos os resultados obtidos para as cervejas finalizadas, após todas as etapas de fermentação, maturação e gaseificação, ressaltando que em todos os casos o tempo de fervura da planta com o mosto foi de 60 minutos.

Figura 3: Potencial de inibição das cervejas finalizadas (* MOURA-NUNES *et al.*,2015)



Pode-se observar comparando com a cerveja natural, ou seja, sem a adição de outras plantas, portanto com todos os compostos fenólicos oriundos somente do lúpulo e do malte que todos os extratos, à exceção do jenipapo apresentaram valores superiores de inibição. Confrontando os dados com os resultados obtidos por Moura-Nunes *et al.* (2015) para uma cerveja do tipo “*american lager*” comercializada no Brasil pode-se claramente observar a diferença significativa no teor de compostos fenólicos indicando um potencial antioxidante superior.

4 CONCLUSÃO

Sendo uma das bebidas mais consumidas no mundo e com uma tradição milenar que se entrelaça indissolúvelmente com a história humana, o constante desenvolvimento de tecnologias para a indústria cervejeira é de suma importância não só econômica ou social, mas também para o desenvolvimento da ciência sobretudo a biotecnologia industrial que nasceu deste mercado.

Um hábito considerado milenarmente saudável, o consumo de cervejas só tem a ganhar com pesquisas relacionadas ao sentido de torná-la um produto ainda mais benéfico, desde que consumido moderadamente, trazendo diversos benefícios à saúde enquanto ainda é um hábito gostoso e intrinsecamente social que fortalece laços de afeto entre amigos e familiares.

Apesar de as iniciativas ainda serem tímidas no sentido de produzir cervejas com propriedades neutracêuticas, observa-se claramente a tendência de expansão deste campo de estudo, sendo o presente trabalho apenas um estudo preliminar que deve ser continuado a fim de explorar os dados obtidos com foco na obtenção de um produto de alta qualidade que venha atender os interesses do mercado e expandir as possibilidades da indústria cervejeira.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Pernambuco, campus de Petrolina/PE; ao Programa Institucional para Excelência na Qualidade do Stricto Sensu - Apoio ao Pesquisador (APQ); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE); e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa.

FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) nº147854/ 2018-0, Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) nº APQ-0387-5.07/18, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES (Bolsa de mestrado).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Alegações de propriedade funcional aprovadas. 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentos/disciplinas/tecnologia-de-alimentos-especiais/alimentos-funcionais/Anvisa_Alegacoesdepropriedadefuncionalaprovadas.pdf>. Acesso em: 29 Set. 2021.

AIT SIDI BRAHIM, Malika e colab. *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides* used in Moroccan traditional medicine can enhance the antimicrobial activity of conventional antibiotics. *Industrial Crops and Products*, v.71, p.37–43, 2015.

ALVES, Mauro Sérgio Marques e colab. Análise farmacognóstica das folhas de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verlt. Bignoniaceae. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v.20, n.2, p.215–221, 2010.

BARBOSA, Wagner Luiz Ramos e colab. *Arrabidaea chica* (HBK) Verlot: Phytochemical approach, antifungal and trypanocidal activities. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v.18, n.4, p.544–548, 2008.

BERRY, D.R. e SLAUGHTER, J.C. *Alcoholic Beverage Fermentations. Fermented Beverages Production*. 2nd. ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.

Bhuyan, Biman & Baishya, Krishna. (2013). Ethno medicinal value of various plants used in the preparation of traditional rice beer by different tribes of Assam, India. *Drug Invention Today*. 5.

BHUYAN, Biman e BAISHYA, Krishna. Ethno medicinal value of various plants used in the preparation of traditional rice beer by different tribes of Assam, India. *Drug Invention Today*, v.5, n.4, p.335–341, 2013.

BRASIL. Decreto 6.871 de 4 de junho de 2009. 2009.

CARDOSO, Daniel Rocha e colab (2020). Technological potential and composition of Jenipapo Flour (*Genipa americana* L.) obtained by convection drying. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 33448–33467. CERVBRAZIL, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. Anuário da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. [S.l: s.n.], 2016.

COSTA, Paulo Afonso Da e colab. Phytosterols and tocopherols content of pulps and nuts of Brazilian fruits. *Food Research International*, v.43, n.6, p.1603–1606, 2010.

CUNHA, Arcelina P.e colab. Polysaccharides from *Caesalpinia ferrea* seeds – Chemical characterization and anti-diabetic effects in Wistar rats. *Food Hydrocolloids*, v.65, p.68–76, 2017.

DE FEO, Vincenzo e SENATORE, Felice. Medicinal plants and phytotherapy in the Amalfitan Coast, Salerno Province, Campania, Southern Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, v.39, n.1, p.39–51, maio 1993. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/037887419390049B>>. Acesso em: 20 mar 2017.

DEGENHARDT, Ruth T. e colab. Characterization and evaluation of the cytotoxic potential of the essential oil of *Chenopodium ambrosioides*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v.26, n.1, p.56–61, 2016.

DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira (2021). Essential oil potential *Thymus vulgaris* on the health quality *Caesalpinia ferrea* seeds. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 66772–66785.

ESSLINGE, Hans Michael. A comprehensive history of beer brewing. [S.l.: s.n.], 2009.

Faragó, J., Pšenáková, I., & Faragová, N. (2009). The use of biotechnology in hop (*Humulus lupulus* L.) improvement. *Nova Biotechnologica Et Chimica*, 9(3), 279-293.

Farias, Nicole de Souza e colab (2022). Chemical characterization of in natura extracts from the leaves of *Arrabidaea chica* Verlot and evaluation of the regenerative potential through in vitro and in vivo tests in fibroblasts. *Brazilian Journal of Development*, 8(7), 54567–54586.

Fraser T. R. (1895). On the Remedies Employed in Cardiac Affections and Their Indications. *Transactions. Medico-Chirurgical Society of Edinburgh*, 14, 68–153.

INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos. 3. ed. São Paulo: [s.n.], 1981.

JORGE, Michelle Pedroza e colab. Evaluation of wound healing properties of *Arrabidaea chica* Verlot extract. *Journal of Ethnopharmacology*, v.118, n.3, p.361–366, 2008.

KELLY, Renata e colab. Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological aspects *Rubiaceae* species in Brazil. *Revista Cubana De Plantas Medicinales*, v.18, n.1, p.140–156, 2013.

LAMAS BREWSHOP.Malte GoldSwaen© Aroma. Disponível em: <<http://loja.lamasbrewshop.com.br/malte-caraaroma-the-swaen-importado-holanda-lamas.html>>. Acesso em: 30 jun 2017a.

LAMAS BREWSHOP.Malte GoldSwaen©Red (Carared). Disponível em: <<http://loja.lamasbrewshop.com.br/malte-carared-the-swaen-importado-holanda-lamas>>. Acesso em: 30 jun 2017b.

LEA, Andrew G H e PIGGOTT, John R. *Fermented Beverages Production*. 2nd. ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.

LIMAVERDE, Paulo W. e colab. Inhibition of the TetK efflux-pump by the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. and α -terpinene against *Staphylococcus aureus* IS-58. *Food and Chemical Toxicology*, 2017. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0278691517300777/1-s2.0-S0278691517300777-main.pdf?_tid=7d934218-04d4-11e7-bdcc-00000aab0f27&acdnat=1489069814_4f07984612d41fa61e858b37e1882908>.

LINKO, Matti e colab. Recent advances in the malting and brewing industry | Based on a lecture held at the symposium 'Biotechnology in advanced food and feed processing', at the 8th European Congress on Biotechnology (ECB8) in Budapest, Hungary, August 1997.1. *Journal*

of Biotechnology, v.65, n.2–3, p.85–98, 1998. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168165698001357>>.

LOPES, Nayara e colab. Sulfated polysaccharide of *Caesalpinia ferrea* inhibits herpes simplex virus and poliovirus. *International Journal of Biological Macromolecules*, v.60, p.93–99, 2013.

LUZ, F.J. F. Plantas medicinais de uso popular em Boa Vista, Roraima, Brasil. *Hortic. Bras.* 19 (1) • Mar 2001 • <https://doi.org/10.1590/S0102-05362001000100019>.

Marcos, A., Serra-Majem, L., Pérez-Jiménez, F., Pascual, V., Tinahones, F. J., & Estruch, R. (2021). Moderate Consumption of Beer and Its Effects on Cardiovascular and Metabolic Health: An Updated Review of Recent Scientific Evidence. *Nutrients*, 13(3), 879.

MEDEIROS, B Lima De e colab. Liver protective activity of a hydroethanolic extract of *Arrabidaea chica* (Humb. and Bonpl.) B. Verl. (pariri). *Pharmacognosy Research*, v.3, n.2, p.79–84, 2011. Disponível em: <<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L362442532%5Cnhttp://dx.doi.org/10.4103/0974-8490.81954%5Cnhttp://sfx.umd.edu/hs?sid=EMBASE&issn=09748490&id=doi:10.4103%2F0974-8490.81954&atitle=Liver+protective+activity+of+a+hydro>>.

OMENA, Cristhiane Maria Bazílio e colab. Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities of ethanol extracts of peel, pulp and seeds of exotic Brazilian fruits. Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities in fruits. *Food Research International*, v.49, n.1, p.334–344, 2012.

PEREIRA, Livia De Paulo e colab. Polysaccharide fractions of *Caesalpinia ferrea* pods: Potential anti-inflammatory usage. *Journal of Ethnopharmacology*, v.139, n.2, p.642–648, 2012.

PEREIRA, Luiz Filipe Mattos. *Reinheitsgebot: uma análise histórica sobre a lei de pureza da cerveja (1516) e sua influência política e legislativa na Alemanha e no ordenamento jurídico brasileiro*. n.1516, p.66, 2015.

PIGGOTT, John R. e SWANSON, J.S. e PATERSON, A. *Production of Fermentable Extracts from Cereals and Fruits. Fermented Beverages Production*. 2nd. ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.

PORTO, RGCL e colab. CORRELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E O CONTEÚDO DE VITAMINA C, ANTOCIANINAS, FLAVONÓIDES E FENÓLICOS TOTAIS NO JENIPAPO (*GENIPA AMERICANA L.*). v.0, n.2008, p.0–3, 2009.

Radonjić, S., Maraš, V., Raičević, J., & Košmerl, T. (2020). Wine or Beer? Comparison, Changes and Improvement of Polyphenolic Compounds during Technological Phases. *Molecules* (Basel, Switzerland), 25(21), 4960.

RODRIGUES, Kamila Leite e colab. A novel beer fermented by kefir enhances anti-inflammatory and anti-ulcerogenic activities found isolated in its constituents. *Journal of Functional Foods*, v.21, p.58–69, 2016.

SILVA, Cláudia Regina Gonçalves da. MORALES, Eduardo Marin. OLIVEIRA, Daniela Soares de. Aspectos sensoriais e nutricionais da cerveja – comparação entre o processo artesanal e comercial. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 04, Ed. 08, Vol. 01, pp. 14-35. Agosto de 2019. ISSN: 2448-0959

SILVA, João Batista De Almeida e DRAGONE, Giuliano. *Cerveja. Tecnologia de Bebidas*. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p.347.

SILVA, Fabrícia Mesquita e colab (2022). Survey of medicinal plants used by the population of Coelho Neto, Maranhão: an ethnobotanic study. *Brazilian Journal of Development*, 8(6), 44898–44914.

SINGLETON, V.L. e ROSSI, J.A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viniculture*, v.16, n.3, p.144–158, 1965.

SMITHERS, Geoffrey W. *Food Science – Yesterday, Today, and Tomorrow*. [S.l.]: Elsevier, 2016. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081005965033370>>.

Sohrabvandi S., Mortazavian A.M., Rezaei K. Health-Related Aspects of Beer: A Review. *Int. J. Food Prop.* 2012;15:350–373.

SOUZA, Cilene Nascimento. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE TRÊS TIPOS DE JENIPAPOS (*Genipa americana* L.). p.58, 2007.

STUARD, S. (2005). *Beer in the Middle Ages and the Renaissance*. By Richard W. Unger. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2004. Pp. xvi; 344. \$45.00. *The Journal of Economic History*, 65(2), 578-580.

TRIVELLATOGRASSI, Liliane e colab. From popular use to pharmacological validation: A study of the anti-inflammatory, anti-nociceptive and healing effects of *Chenopodium ambrosioides* extract. *Journal of Ethnopharmacology*, v.145, n.1, p.127–138, 2013.

URBAN, Jan e colab. Absolute configuration of beer's bitter compounds. *Angewandte Chemie - International Edition*, v.52, n.5, p.1553–1555, 2013.

VARNAN, Alan H e SUTHERLAND, Jane P. *Bebidas - Tecnología, química y microbiología*. 1. ed. Zaragoza, España: Acribia Editorial SA, 1994.

VIEIRA DA SILVA, Beatriz e BARREIRA, João C.M. João C M e OLIVEIRA, M. Beatriz P.P.P. Natural phytochemicals and probiotics as bioactive ingredients for functional foods: Extraction, biochemistry and protected-delivery technologies. *Trends in Food Science and Technology*, v.50, p.144–158, 2016.

WECONSULTORIA. Fermento Fermentis US-05. Disponível em: <<http://loja.weconsultoria.com.br/fermento-fermentis-us-05-p114/>>. Acesso em: 30 jun 2017a.

WECONSULTORIA. Lupulo Hallertau Magnum em Pellet. Disponível em: <<http://loja.weconsultoria.com.br/lupulo-hallertau-magnum-em-pellet-p44/>>. Acesso em: 30 jun 2017b.

WECONSULTORIA. Malte Chateau Vienna. Disponível em: <<http://loja.weconsultoria.com.br/malte-chateau-vienna-p100/>>. Acesso em: 30 jun 2017c.