

Propriedades antidiabéticas de cerveja enriquecida com *Baccharis dracunculifolia*

Antidiabetic properties of beer enriched with *Baccharis dracunculifolia*

Propiedades antidiabéticas de la cerveza enriquecida con *Baccharis dracunculifolia*

Recebido: 03/08/2022 | Revisado: 11/08/2022 | Aceito: 13/08/2022 | Publicado: 22/08/2022

Marceli Cristina da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1106-546X>
Centro Universitário Unicentro, Brasil
E-mail: cristinamarceli777@gmail.com

Luiz Augusto da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6861-6651>
Centro Universitário Unicentro, Brasil
Centro Universitário UniGuairacá, Brasil
E-mail: lasilva7@hotmail.com

Carlos Ricardo Maneck Malfatti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1039-3034>
Centro Universitário Unicentro, Brasil
E-mail: crmalfatti@gmail.com

Kelly Cristina Nogueira Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0624-3989>
Centro Universitário UniGuairacá, Brasil
E-mail: kelly@uniguairaca.edu.br

Resumo

Objetivo: O objetivo do presente trabalho foi verificar as respostas metabólicas de uma cerveja com adição *Baccharis dracunculifolia* em pacientes diabéticos. **Metodologia:** Foram participantes do estudo, 06 indivíduos voluntários com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. Ocorreu a análise bioquímica e avaliação física antes e após 30 dias de tratamento com a cerveja com *B. dracunculifolia*. **Resultados:** Após receberem o tratamento com a cerveja com *B. dracunculifolia*, os pacientes apresentaram diminuição dos níveis de creatinina (23%). A fosfatase alcalina também teve redução (23%) na sua produção. Além disso, foi observada redução no perfil lipídico para o LDL (15%). Ainda, os níveis de TGO e TGP tiveram redução significativa de 42% e 25%, respectivamente. Os níveis de glicose sanguínea após o tratamento reduziram margens de 22%. **Conclusão:** Em conclusão, a cerveja enriquecida com *B. dracunculifolia* oferece um valor terapêutico promissor na prevenção do diabetes e do perfil dislipidêmico.

Palavras-chave: Produtos naturais; Promoção de saúde; Diabetes; Dislipidemia.

Abstract

Objective: The objective of the present study was to verify the metabolic responses of a beer with *Baccharis dracunculifolia* added in diabetic patients. **Methodology:** Participants in the study were 06 volunteer individuals diagnosed with type 2 diabetes mellitus. Biochemical analysis and physical evaluation took place before and after 30 days of treatment with beer with *B. dracunculifolia*. **Results:** After receiving the beer treatment with *B. dracunculifolia*, the patients showed a decrease in creatinine levels (23%). Alkaline phosphatase also had a reduction (23%) in its production. In addition, a reduction in the lipid profile for LDL (15%) was observed. Still, the levels of TGO and TGP had a significant reduction of 42% and 25%, respectively. Blood glucose levels after treatment reduced margins by 22%. **Conclusion:** In conclusion, beer enriched with *B. dracunculifolia* offers promising therapeutic value in preventing diabetes and dyslipidemic profile.

Keywords: Natural products; Health promotion; Diabetes; Dyslipidemia.

Resumen

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue verificar las respuestas metabólicas de una cerveza con aditivo de *Baccharis dracunculifolia* en pacientes diabéticos. **Metodología:** Participaron del estudio 06 individuos voluntarios diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2. Se realizaron análisis bioquímicos y evaluación física antes y después de 30 días de tratamiento con cerveza con *B. dracunculifolia*. **Resultados:** Después de recibir el tratamiento de cerveza con *B. dracunculifolia*, los pacientes mostraron una disminución en los niveles de creatinina (23%). La fosfatasa alcalina también tuvo una reducción (23%) en su producción. Además, se observó una reducción del perfil lipídico para LDL (15%). Aún así, los niveles de TGO y TGP tuvieron una reducción significativa de 42% y 25%, respectivamente. Los niveles de glucosa en sangre después del tratamiento redujeron los márgenes en un 22%. **Conclusión:** En conclusión, la cerveza enriquecida con *B. dracunculifolia* ofrece un valor terapéutico prometedor en la prevención de la diabetes y el perfil dislipidémico.

Palabras clave: Productos naturales; Promoción de la salud; Diabetes, Dislipidemia.

1. Introdução

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são responsáveis por diversas complicações de saúde e de impacto mundial. Este conjunto de processos patológicos é constituído por alterações cardiovasculares e respiratórias crônicas, diabetes, hipertensão arterial, câncer, danos hepáticos e renais, entre outras. Dessas, destaca-se o diabetes, onde a prevalência mundial tem apresentado um crescimento com proporções epidêmicas, existindo cerca de 171 milhões de diabéticos em todo o mundo e estima-se que, em 2030, serão aproximadamente 366 milhões de diabéticos (WHO, 2013; Bloom, 2011).

O diabetes por apresentar uma etiologia multifatorial compartilha de vários fatores de risco comportamentais ou genéticos e de múltiplas queixas dos indivíduos. Os pacientes com diabetes tornam-se multiusuários de medicamentos, o que aumenta o risco de reações adversas, como as alterações estomacais e interações medicamentosas, podendo afetar o estado de saúde e diminuição na qualidade de vida (Castro et al., 2020; Leonardi, 2016).

Estudos comprovaram que alguns dos fatores de risco podem ser reduzidos por meio de intervenções não farmacológicas (Brito et al, 2020). Por isso, a literatura tem destacado alimentos e bebidas funcionais eficientes no auxílio da prevenção e ou do tratamento de estados patológicos (Lima, 2015; Soares, 2015). Dentre as bebidas, a cerveja adquiriu status como alimento benéfico à saúde por apresentar diferentes atividades sobre o organismo e contribuindo para a melhora da qualidade de vida (Rodrigues, 2016; Wei et al., 2001).

Desse modo, os interesses científico e industrial aliam-se para que novas propriedades e benefícios sejam agregados ao produto. É importante salientar que em estudo, Wright et al. (2008) demonstraram que os consumidores de bebidas alcoólicas reconhecem maior valor nutricional, bem como contribuição à saúde, ao vinho quando comparada a outras bebidas, incluindo a cerveja. O mesmo autor afirma que evidências sugerem que a cerveja apresenta no mínimo o mesmo nível de contribuição na prevenção de doenças cardiovasculares que o vinho.

Quanto ao uso corriqueiro de bebidas alcoólicas, diferentes estudos apontam ser um hábito frequente entre os brasileiros, especialmente o consumo de vinho e cerveja (Garcia, 2015; INCA, 2004). Sabe-se que ambos são consumidos por toda a humanidade há milhares de anos, entretanto a cerveja ainda é considerada inferior a outras bebidas, e até pouco tempo os estudos que fundamentam os benefícios sobre a ingestão desses produtos voltavam-se em maior parte ao consumo do vinho. No entanto, os estudos com cervejas especiais vêm aumentando nos últimos anos, pois uma cerveja de qualidade é sempre mais barata que um vinho de qualidade (Barbosa, 2016; Araujo et al, 2016; Reis, 2015).

Atualmente, portadores de doenças crônicas tendem a optar por hábitos de vida mais saudáveis, deixando de lado as bebidas e comidas que gostariam de ingerir habitualmente (Guimarães et al, 2021; Yoshida; Andrade, 2016). Em recente documento a American Diabetes Association (2017) foi incluído um novo foco na avaliação do diabetes, no qual diferentes circunstâncias associadas ao paciente passam a ser consideradas nas condutas terapêuticas. Indo além da esfera médica e avaliando a capacidade dos pacientes portadores de diabetes em se “auto cuidarem”, o documento inclui questões como o acesso à assistência, dificuldades financeiras e insegurança alimentar, juntamente com transtornos psicológicos ou psiquiátricos e qualidade de vida.

Como o Brasil possui um alto número de pacientes diabéticos, e junto a isso uma significativa parcela da população que ingere bebidas com teor alcoólico (INCA, 2004), surge a necessidade de propor o desenvolvimento de um produto inovador que potencialize a presença de compostos bioativos, uma vez que as substâncias funcionais presentes na planta *Baccharis dracunculifolia*, irão somar-se as já presentes na cerveja. Apresentando bioatividade frente a DCNT, em especial o diabetes, e atividade antiulcerogênica, o produto poderá ser utilizado, desde que de maneira moderada, como coadjuvante de tratamentos farmacológicos ou como um nutracêutico recomendado para promoção da saúde.

Rompendo com os paradigmas dos protocolos clínicos tradicionais, a proposta do uso de uma bebida alcóolica, em quantidades seguras, como coadjuvante ou auxiliador no tratamento de doenças como o DM pode favorecer enormemente a

qualidade de vida dos pacientes, propiciando uma abordagem de tratamento mais personalizada e adaptada a seus hábitos de vida. O intuito da utilização da cerveja com adição *Baccharis dracunculifolia* é o de que as pessoas possam ter alternativas seguras, diante das DNTs, para o uso de bebidas alcóolicas.

Essa abordagem, além de ser de grande interesse social, é estratégica para os governos por propiciar impactos positivos no sistema de saúde, na economia local, no desenvolvimento da ciência e tecnologia e, o mais importante, na qualidade de vida da população.

2. Metodologia

Design do estudo

Foram sujeitos do estudo, seis indivíduos voluntários com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, com idades médias de 50 anos. O estudo ocorreu entre novembro e dezembro de 2018. Inicialmente ocorreu uma reunião geral para repasse de informações sobre os procedimentos do projeto e assinatura do termo de consentimento livre esclarecido (TCLE). Logo após, foi realizado a coleta de sangue no laboratório de análises clínicas. Os pacientes estavam em jejum e não realizaram atividade física antes da coleta de sangue. Então, ocorreu a análise antropométrica pela avaliação física. Logo as coletas de sangue e física, ocorreu o tratamento com a cerveja com *B. dracunculifolia* por 28 dias.

Os critérios de inclusão do estudo são: possuir diabetes mellitus tipo II, ter mais de 18 anos e menos que 60 anos, ter disponibilidade para locomover-se até o laboratório nas segundas, quartas e sextas feiras, durante a pesquisa, tomar uma garrafa de cerveja de 350 mL por dia, do dia 19 de novembro a 19 de dezembro de 2018 e continuar com a medicação normalmente, prescrita pelo seu médico. Os critérios de exclusão serão relacionados ao paciente ter menos de 18 anos, não ser diagnosticado com diabetes mellitus tipo II, possuir alguma alteração na saúde que impossibilite a continuidade na pesquisa e faltar três seções de acompanhamento. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local com o parecer número 79671417.700000106.

Avaliação Física

Para a parte antropométrica, a determinação da massa corporal e estatura dos indivíduos, foram utilizadas uma balança (Filizola, modelo 31, Brasil®) com graduação de 100g e um estadiômetro portátil (Ghrum Polar Manufacture, Suíça®) com precisão de 1,0 mm. As medidas de dobras cutâneas foram obtidas com a utilização de um compasso (Cescorf, EUA®) com leitura de 0,5 mm.

Preparo do Material Vegetal e Produção da Cerveja

Amostras representativas de *Baccharis dracunculifolia* serão coletadas na Universidade Estadual do Centro Oeste, localizado no município de Guarapuava - PR. Será realizado o depósito de uma exsicata da planta em um herbário para registro.

O equipamento single vessel MicrocervejariaBeermax® será utilizado para o processo cervejeiro, esse dispositivo controla automaticamente a etapa de mosturação, etapa fundamental para a conversão dos amidos em açúcares fermentescíveis. Os insumos serão: maltes - 62% Pilsen Agrária® (EBC 3.7), 22% Munich Weyermann® (EBC 20) e, 16% Carared Weyermann® (EBC 48); lúpulo do tipo Magnum Hallertauer® (12,4% Alfa ácido); levedura *Saccharomyces cerevisiae* Nottingham da Lallemand® e; água potável filtrada. O processo produtivo ocorre em 6 etapas principais: mosturação, filtração, fervura, fermentação, carbonatação e envase. Sendo que mostura e filtração ocorrem concomitantes devido às características do equipamento.

Parâmetros Bioquímicos

Antes e após o tratamento, os pacientes tiveram analisadas amostras de sangue total e soro. As determinações de Alanina Aminotransferase (ALT), Aspartato Aminotransferase (AST), Creatinina (CREAT), Uréia (UR), Colesterol Total (COL), Triglicerídeos (TRI), Colesterol HDL (HDLc), Colesterol LDL (LDLc), Fosfatase alcalina, glicose, Transaminase Glutâmico Oxalacética (TGO), Transaminase Glutâmico Pirúvica (TGP) foram realizadas em soro com kits comerciais enzimáticos colorimétricos e turbidimétricos (Analisador automático AU680e Beckman Coulter®, Brea, Califórnia, EUA). A Insulina foi determinada por teste de ELISA – EZRMI-13K Sigma-Aldrich (Merck KgaA, Darmstadt, Germany).

Análise Estatística

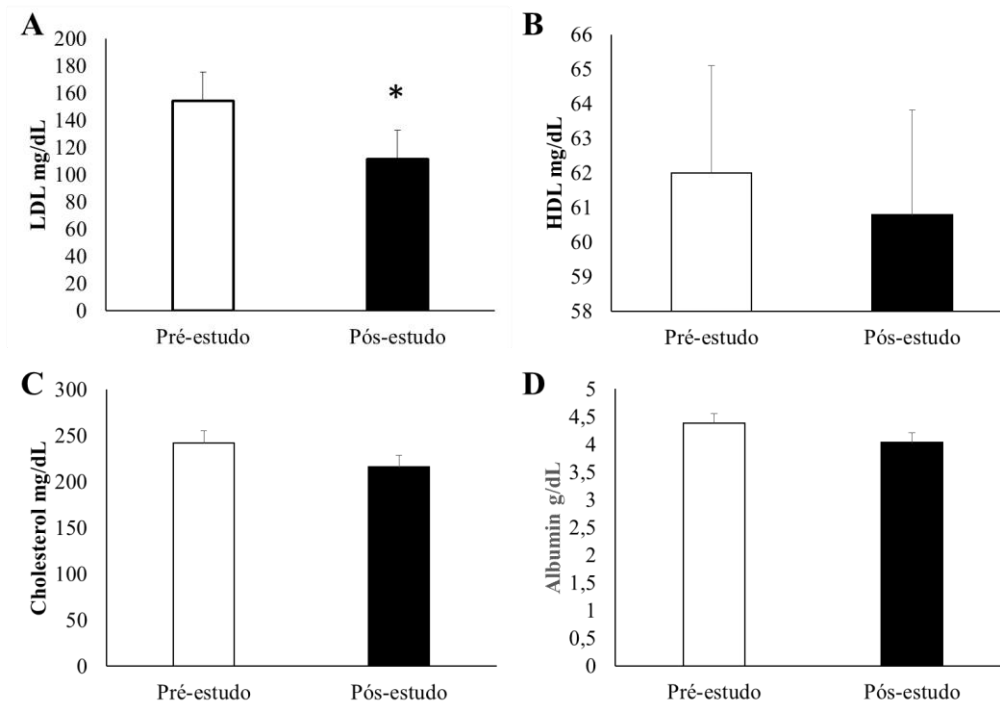
Os testes estatísticos foram realizados utilizando o programa ESTAT versão 2.0 para Windows. Inicialmente foi realizada a análise de normalidade das variáveis utilizando o teste de Shapiro-Wilk, e após aplicou-se o teste estatístico ANOVA de uma via, considerando significância para $p < 0.05$. Para identificar as diferenças significativas foi utilizado o teste post hoc Student-Newman-Keuls (SNK).

3. Resultados e Discussão

Os dados a seguir representam os efeitos do consumo crônico de 1 unidade de cerveja enriquecida com *B. dracunculifolia* por dia (330 mL) por 28 dias em uma amostra inicial de pacientes diabéticos tipo 2 em um estudo clínico inicial fase II (n = 6 participantes). Os pacientes tinham idade média de 50 anos e índice de massa corporal de 26 (IMC: 26 kg/cm²).

Em relação ao perfil lipídico (Figura 1), o nível sérico do LDL reduziu (15%) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $p=0,025$). Quanto aos níveis de HDL, colesterol e albumina, não ocorreram diferenças significativas antes e após o tratamento.

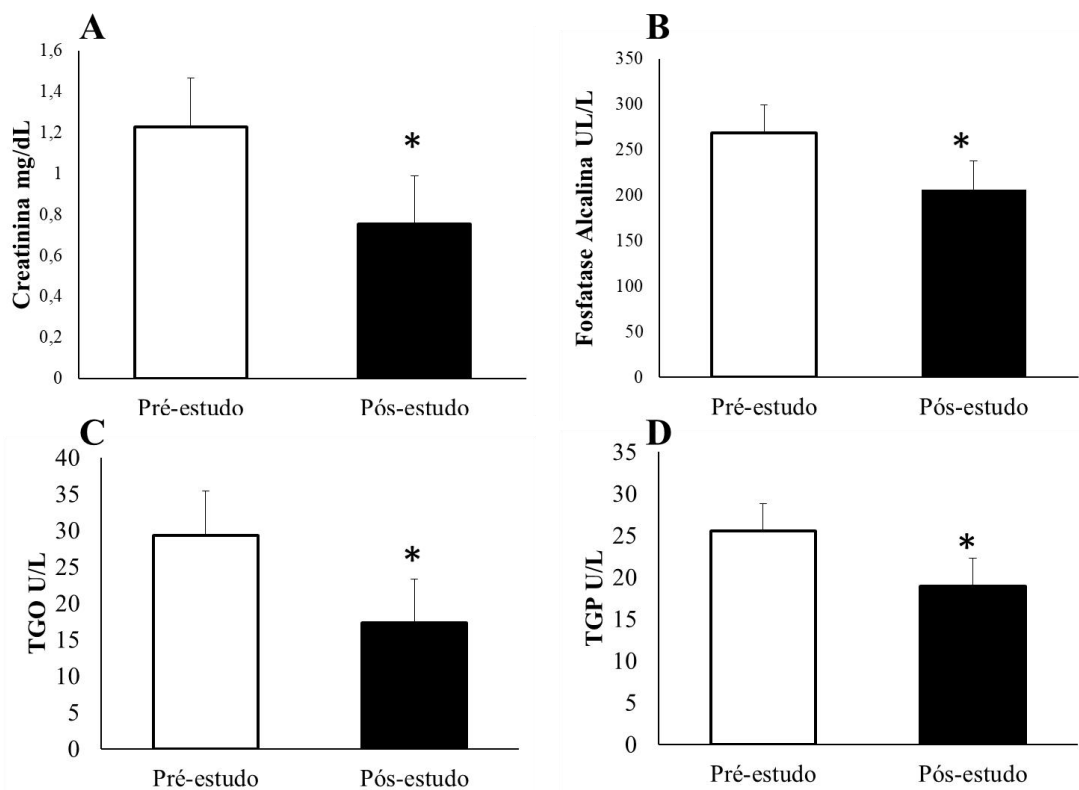
Figura 1. Efeitos do consumo da cerveja com *B. dracunculifolia* sobre os níveis de (A) Colesterol LDL (B) Colesterol HDL, (C) Colesterol Total e (D) albumina.



Fonte: Autores.

O nível sérico do Creatinina reduziu (38%) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $p=0,022$). O nível sérico Fosfatase Alcalina reduziu (23%) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $p=0,035$). O nível sérico de Transaminase Glutâmico Oxalacética (TGO) reduziu (42 %) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $P<0,003$). O nível sérico de Transaminase Glutâmico Pirúvica (TGP) reduziu (25 %) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $P<0,039$).

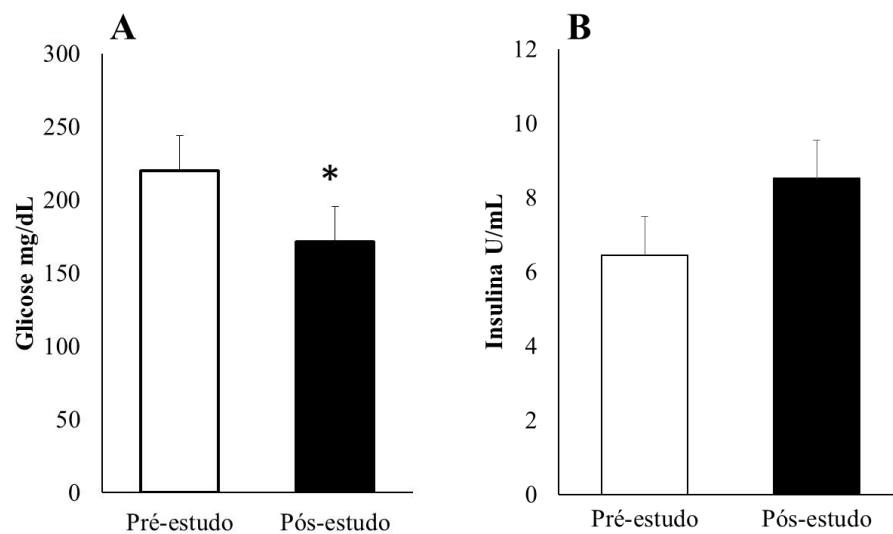
Figura 2. Efeitos do consumo de Rosemary (cerveja enriquecida com *B. dracunculifolia*) sobre os níveis séricos de (A) Creatinina (B) Fosfatase alcalina, (C) TGO e (D) TGP.



Fonte: Autores.

Quanto aos efeitos metabólicos, o nível sérico de Glicose reduziu (22%) após o uso crônico de *Rosemary* (Teste T; $P < 0,05$). Embora haja uma tendência de aumento (20%), os resultados mostram que não houve alterações significativas nos níveis de insulina.

Figura 3. Efeitos do consumo da cerveja com *B. dracunculifolia* sobre os níveis de (A) Glicose e (B) Insulina.



Fonte: Autores.

O objetivo do presente trabalho foi verificar as respostas metabólicas de uma cerveja com adição *Baccharis dracunculifolia* em pacientes diabéticos.

Após receberem o tratamento com *B. dracunculifolia*, os pacientes apresentaram diminuição dos níveis de creatinina. A fosfatase alcalina também teve redução na sua produção. Além disso, foi observada redução no perfil lipídico para o LDL. Ainda, os níveis de TGO e TGP tiveram redução significativa de 42% e 25%, respectivamente. Dessa forma, foi demonstrado de forma significativa que as respostas da utilização da cerveja enriquecida com *Baccharis dracunculifolia* nas respostas metabólicas foram positivas, e provavelmente benéficas e coadjuvantes ao tratamento de doenças metabólicas, como é o caso do diabetes mellitus.

Em outros estudos (Kim & Kim 2012; Ahangarpour et al. 2017; Momin & Yeligar 2019), que também empregaram plantas medicinais como tratamentos, os autores observaram redução nos níveis de triglicerídeos. Esses estudos sugerem que a atividade antioxidante dos extratos pode ser responsável pelos resultados encontrados. A redução nos níveis de triglicerídeos pode ser explicada pelo controle de certas hidrólises de lipoproteínas (Achi et al. 2017; Prnova et al. 2020).

Após a administração do tratamento com *B. dracunculifolia* no grupo, foram observadas tendência com maiores concentrações de insulina plasmática quando comparadas ao pré estudo e, de acordo com as análises histológicas de amostras de fígado, rim e pâncreas. Estudos empregando diferentes tipos de plantas demonstraram um aumento da excreção de insulina em modelos experimentais de diabetes (El-Sayed et al. 2009; Achi et al. 2017; Noor et al. 2017; Effiom et al. 2019).

Os níveis de glicose plasmática foram reduzidas relacionadas com o pré e pós tratamento, o que pode estar relacionado com a melhor atuação do fígado, relacionado com a melhora dos parâmetros metabólicos desse órgão, associado com o estímulo da captação de glicose pelos tecidos muscular e adiposo (Leahy, 2005; Weiss et al., 2007). Outros estudos caracterizaram a solução de extrato de *B. dracunculifolia* e relataram que os componentes mais importantes são flavonóides aglicona, compostos fenólicos, derivados do ácido cumárico e outros compostos (Marcucci et al., 2001) com ação antioxidante e propriedades para prevenir o estresse oxidativo exacerbado que se correlaciona com o aumento da resistência à insulina (Ueda et al., 2013).

4. Conclusão

Em conclusão, a cerveja enriquecida com *B. dracunculifolia* oferece um valor terapêutico promissor na prevenção do diabetes e do perfil dislipidêmico. Esses efeitos podem ser atribuídos principalmente ao seu efeito antioxidante. Os resultados do presente estudo mostram que o tratamento com a cerveja e sua adição de *B. dracunculifolia* diminui os níveis LDL, melhora a taxa de insulina e reduz a quantidade de glicose sérica. O estudo indica que o extrato de *B. dracunculifolia* possui propriedades protetoras relevantes no sistema metabólico hepático nos pacientes com diabetes mellitus.

Referências

- Achi, N. K., Ohaeri, O. C., & Ijeh, I. I. (2017). Modulation of the lipid profile and insulin levels of streptozotocin induced diabetic rats by ethanol extract of *Cnidioscolus aconitifolius* leaves and some fractions: Effect on the oral glucose tolerance of normoglycemic rats. *Biomed Pharmacother.* 86: 562–569.
- Ahangarpour, A., Heidari, H., & Oroojan, A.A. (2017). Antidiabetic, hypolipidemic and hepatoprotective effects of *Arctium lappa* root's hydro-alcoholic extract on nicotinamide-streptozotocin induced type 2 model of diabetes in male mice. *Avicenna J Phytomed.* 7(2): 169–179.
- American Diabetes Association. 1. Promoting Health and Reducing Disparities in Populations. *Diabetes Care*, v. 40, n. Supplement 1, p. S6-S10, 2017.
- Araújo, R. F. J., Costa, C. H. C. Martins, L. A. J., & Coelho, C. S. (2016). Determinação do extrato real e primitivo de cervejas. In: Congresso Latino Americano E Brasileiro De Ciência E Mercado Cervejeiro, julh, 2016, Blumenau – SC. Anais. < <http://www.cervecon.com.br/Uploads/anais.pdf>>
- Barbosa, T. M. Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Polpa de Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis* F. *Flavicarpa* Deg) e Avaliação da Imobilização de Células de *Saccharomyces Cerevisiae* no Processo de Fermentação Alcoólica. Monografia. Curso de Farmácia. Universidade de Brasília, 2016.
- Bloom, D. E. (2011). The global economic burden of non-communicable diseases: report by the World Economic Forum and the Harvard School of Public Health. Geneva: World Economic Forum; 2011. 47
- Brito, A. N. M. De., Macedo, J. L., Carvalho, S. De L., Oliveira, J. V. F. De., Brito, F. N. M., Pinheiro, A. O., Costa, P. V. De C., & Silva, D. J. S. Effectiveness of diet therapy for patients with diabetes mellitus. *Research, Society and Development, [S. l.]*, 9(1), e114911728, 2020. 10.33448/rsd-v9i1.1728.
- Castro, I. B., Câmara, G. B., De Pontes, J. F., Viana, D. L., De Souza, R. P., Silva Nobrega, E. D., Lira, R. B. De B., & Barbosa, L. S. de L. T. Nutritional strategies in the treatment of diabetes mellitus: bibliographic review. *Research, Society and Development, [S. l.]*, 9(2), e133922193, 2020. 10.33448/rsd-v9i2.2193.
- Effiom, E.O., Abam, K., & Ekpo, G. (2019). Anti-diabetic Effect of Two Medicinal Plants: *Cataranthus roseus* and *Nauclea latifolium* on Some Biochemical Indices of Streptozotocin Induced Diabetic Albino Wistar Rats. *J Pharmaceutical Res International.* 29(3): 1–14
- El-Sayed, E. S. M., Abo-Salem, O. M., & Aly, H. A. (2019) Potential antidiabetic and hypolipidemic effects of propolis extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *Pak. J Pharm. Sci.* 2009; 22(2)
- Garcia, L. P., & Freitas, L. R. S. (2015). Consumo abusivo de álcool no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 227-237.
- Guimarães, B. M., Ramos, K. A., Souza, M. C. De, Franco, M. L., Alves, C. C. De S., Carli, A. De P., & Coqueiro, J. M. Therapeutic practices with medicinal plants for the treatment of Diabetes Mellitus. *Research, Society and Development, [S. l.]*, 10(10), e474101018874, 2021. 10.33448/rsd-v10i10.18874.
- Instituto Nacional de Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. 2004.
- Kim, M. J., & Kim, H. K. (2012). Insulinotrophic and hypolipidemic effects of *Ecklonia cava* in streptozotocin-induced diabetic mice. *Asian Pac J Trop Med.* 5(5): 374–379.
- Leahy, J. L. (2005). Pathogenesis of Type 2 diabetes mellitus. *Arch Med Res* 36:197–209.
- Leonardi, C. (2016). Interações medicamentosas potenciais em idosos institucionalizadas. *DisciplinarumScientia/ Saúde.* 13(2):181-189.
- Lima, A. C. B. M. (2015). Consumo de flavonoides totais e cítricos de indivíduos com e sem doenças auto-referidas e hábitos de vida para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. 2015. 38 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2015.
- Marcucci, M. C., Ferreres, F., & García-Viguera, C. (2001). Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J Ethnopharmacol* 74:105–12.
- Momin, Y. H., & Yeligar, V. C. (2019). The antidiabetic and antioxidant activity of *Coccinea grandis* voigt stem extract in streptozotocin induced diabetic rats. *J Drug Deliv Ther.* 9: 390–395.
- Noor, A., Gunasekaran, S., & Vijayalakshmi, M.A. (2007). Improvement of insulin secretion and pancreatic β -cell function in streptozotocin-induced diabetic rats treated with *Aloe vera* extract. *Pharm Res.* 9(Suppl 1): S99–S104.
- Panova, M. S., Kovacicova, L., & Svik, K. (2020). Triglyceride-lowering effect of the aldose reductase inhibitor cemtirestat—another factor that may contribute to attenuation of symptoms of peripheral neuropathy in STZ-diabetic rats. *Naunyn Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.* 393: 651–661.

- Reis, J. T. (2015). Setor de Bebidas no Brasil: Beverage Sector in Brazil: Preliminary Scope and Configuration. *Rosa Dos Ventos*. 7(2):1-5.
- Rodrigues, K. L. (2016). Propriedades anti-inflamatória e antiulcerogênica de uma cerveja fermentada unicamente por grãos de quefir. 2016. 96 f. Tese (Doutorado em Ciências Fisiológicas) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2016.
- Soares, M. V. (2015). Utilização de Coproduto Vinícola na Formulação de Cervejas Artesanais. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015.
- Ueda, M., Hayashibara, K., & Ashida, H. (2013). Propolis extract promotes translocation of glucose transporter 4 and glucose uptake through both PI3K- and AMPK-dependent pathways in skeletal muscle. *Biofactors* 39:457–66.
- Wei, A., Mura, K., & Shibamoto, T. (2001). Antioxidative activity of volatile chemicals extracted from beer. *J Agricultural Food Chemistry*. 49:4097–4101.
- Weiss, E. P., Brandauer, J., & Kulaputana, O. (2007). FABP2 Ala54Thr genotype is associated with glucoregulatory function and lipid oxidation after a high-fat meal in sedentary nondiabetic men and women. *Am J Clin Nutr* 85:102–8.
- World Health Organization. Health topics: Chronic diseases. Geneva: World Health Organization, 2013. http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/
- Wright, C. A. (2008). Beer Consumer's perceptions of the Health Aspects of Alcoholic Beverages. *Journal of Food Science*. 2008b, 73(1) : H12-H17.
- Yoshida, V. C., & Andrade, M. G. G. O cuidado à saúde na perspectiva de trabalhadores homens portadores de doenças crônicas. (2016). *Interface*, 20(58),597-610. doi: 10.1590/1807-57622015.0611