RESÍDUOS DE *MALPIGHIA EMARGINATA* (ACEROLA): POTENCIAL ALTERNATIVA CONTRA AS ALTERAÇÕES HEPÁTICAS INDUZIDAS PELA OBESIDADE

Laís Oliveira Costa (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Beatriz Paes Silva, Anacharis Babeto de Sá-Nakanishi (Orientador). E-mail: absnakanishi@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Bioquímica, Metabolismo e Bioenergética

Palavras-chave: Esteatose hepática; estresse oxidativo; reaproveitamento.

RESUMO

A obesidade está associada a alterações hepáticas decorrentes do acúmulo de lipídeos, inflamação e estresse oxidativo. Este estudo avaliou os efeitos do extrato de sementes de *Malpighia emarginata* sobre a morfologia e morfometria hepática de camundongos com obesidade induzida por dieta de cafeteria. Foram avaliados os grupos: controle,obeso e obesos tratados com o extrato nas doses de 250, 500 e 750 mg/kg e metformina. A análise histológica considerou o número e a área dos hepatócitos, além do acúmulo intracelular de lipídeos. A dieta de cafeteria reduziu o número e aumentou a área dos hepatócitos, acompanhados por maior acúmulo lipídico. O extrato de acerola (500 mg/kg) atenuou estas alterações do metabolismo lipídico associado à obesidade, efeito atribuído à presença de seus compostos bioativos. Conclui-se que o extrato de sementes de *M. emarginata* atenua alterações morfométricas e o acúmulo lipídico hepático associados à obesidade, reforçando o potencial da acerola como fonte de compostos bioativos para a saúde hepática.

INTRODUÇÃO

A obesidade está associada a alterações metabólicas e hepáticas, incluindo o acúmulo de lipídeos no fígado. Estudos demonstram efeitos benéficos da *Malpighia emarginata* (acerola) sobre alterações metabólicas relacionadas à obesidade, além do potencial de seus resíduos como fonte de compostos bioativos (Dias et al., 2014; Cloutier et al., 2020). Assim, o presente estudo avaliou o efeito de diferentes doses do extrato de sementes de acerola sobre a morfologia e morfometria hepática de camundongos com obesidade induzida por dieta de cafeteria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados camundongos Swiss machos, mantidos sob temperatura de 21 ± 2 °C, ciclo claro/escuro de 12 h, com ração comercial e água *ad libitum*. Os animais foram distribuídos aleatoriamente nos grupos Controle, Obeso, Obeso + extrato de sementes de acerola (250, 500 e 750 mg/kg) e Metformina, utilizada como referência farmacológica. A obesidade foi induzida por dieta de cafeteria, composta por

alimentos industrializados e hipercalóricos, enquanto os grupos tratados receberam o extrato diariamente durante 40 dias. Os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UEM (protocolo nº 9006100823).
As sementes de acerola foram secas a 45 °C, trituradas e submetidas à extração hidroetanólica em solução de etanol a 70%, sob agitação de 130 rpm por 2 h, à temperatura ambiente e protegidas da luz. Após filtrações sucessivas, o etanol foi evaporado e a fase aquosa foi liofilizada e armazenada a -20 °C.
Ao final do tratamento, após jejum de 24 h, os animais foram anestesiados com cetamina (90 mg/kg) e xilazina (9 mg/kg). O sangue foi coletado para determinação de glicose, lipídios e frações, TGO e TGP. O fígado foi removido, sendo uma porção destinada à quantificação de lipídeos e o restante ao processamento histológico.
Para a análise histológica, os fragmentos hepáticos foram fixados, desidratados, diafanizados, incluídos em parafina, cortados (5 µm), posteriormente corados com hematoxilina e eosina (HE). As imagens foram capturadas próximas à veia central, e análise morfométrica realizada no Image-Pro Plus® 4.5 (número de hepatócitos e a área celular). Os dados foram expressos como média ± erro padrão da média (EPM). As análises estatísticas foram realizadas por meio de análise de variância (ANOVA) de uma via, seguida do teste de Tukey para comparações múltiplas, utilizando o software GraphPad Prism 8, com nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta de cafeteria promoveu aumento de 49,1% no peso corporal, 25,2% na circunferência abdominal e 7,5% no Índice de Lee em relação ao controle (Figura 1). O extrato de *Malpighia emarginata* reduziu o peso em 12,9%, 24,8% e 22,6% nas doses de 250, 500 e 750 mg/kg, respectivamente, sendo 500 e 750 mg/kg superiores à metformina (18,4%). Esses resultados indicam efeito favorável do extrato sobre parâmetros relacionados à obesidade, em concordância com estudos prévios (Dias et al., 2014; Cloutier et al., 2020). A redução do peso corporal observada após o tratamento sugere que os compostos presentes no extrato podem contribuir para a modulação das alterações metabólicas associadas à obesidade. Esse efeito é particularmente relevante considerando que a dieta de cafeteria promoveu alterações corporais expressivas em relação ao grupo controle.

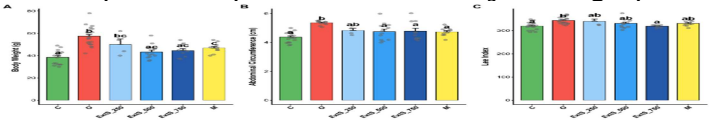


Figura 1. Efeito do extrato da semente de acerola sobre os parâmetros morfométricos de camundongos obesos. (A) Peso corporal (g); (B) Circunferência abdominal (cm); e (C) Índice de Lee. Dados expressos como média ± EPM. Letras diferentes indicam diferença significativa ($p<0,05$). C: controle (verde); O: obeso (vermelho); ExtS□□□ (azul-claro) e ExtS□□□ (azul-escuro): extrato de sementes de acerola (500 e 750 mg/kg); M: metformina (amarelo).

Embora os animais obesos tenham apresentado alterações no padrão de consumo alimentar e no coeficiente de eficiência alimentar (CEA) (maior eficiência na conversão da dieta em massa corporal), o tratamento com o extrato de sementes de *M. emarginata*, em ambas as doses, reduziu ambos os parâmetros (Fig. 2).

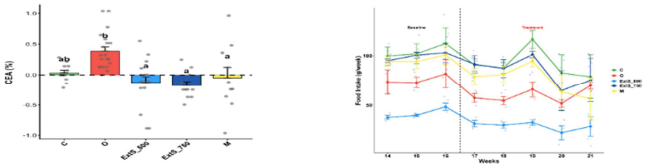


Figura 2. (A) Evolução do consumo alimentar (B) Coeficiente de eficiência alimentar (CEA), evidenciando a capacidade de conversão da dieta em massa corporal ao longo das 8 semanas de experimento. Dados expressos como média ± EPM.C: controle (verde); O: obeso (vermelho); ExtS□□□ (azul-claro) e ExtS□□□ (azul-escuro): extrato de sementes de acerola (500 e 750 mg/kg); M: metformina (amarelo) .

No perfil lipídico (Figura 3), os animais obesos apresentaram aumento de 34,0% no LDL-c e 25,0% no colesterol total em relação ao controle. As doses de 500 e 750 mg/kg reduziram triglicerídeos e VLDL-c em 43,6% e 47,4%, respectivamente, enquanto a metformina reduziu 36,7%, sugerindo modulação do metabolismo lipídico pelo extrato (Dias et al., 2014).

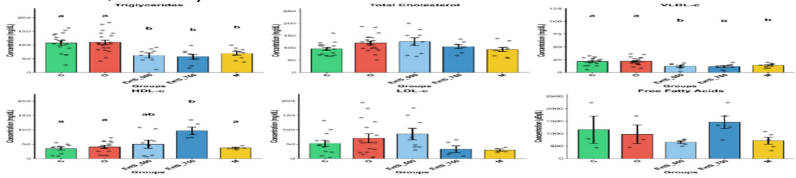


Figura 3. Avaliação do perfil lipídico. Dados expressos como média ± EPM. Letras diferentes indicam diferença significativa ($p < 0,05$).C: controle (verde); O: obeso (vermelho); ExtS□□□ (azul-claro) e ExtS□□□ (azul-escuro): extrato de sementes de acerola (500 e 750 mg/kg); M: metformina (amarelo)

No fígado (Figura 4), a dieta de cafeteria elevou os triglicerídeos em 337,6% e o colesterol em 103,6%, indicando intenso acúmulo lipídico. O extrato a 500 mg/kg reduziu esses parâmetros em 66,5% e 31,7%, respectivamente, enquanto 750 mg/kg reduziu 60,2% e 16,4%.No perfil lipídico e no fígado (Figuras 3 e 4), os animais obesos apresentaram aumento de LDL-c, colesterol total, triglicerídeos e colesterol hepáticos. O tratamento com o extrato, principalmente na dose de 500 mg/kg, reduziu esses parâmetros, indicando atenuação das alterações no metabolismo lipídico associadas à obesidade. Esse efeito pode estar relacionado à presença de compostos bioativos da acerola, conforme observado em estudos prévios (Dias et al., 2014; Guichard et al., 2008).

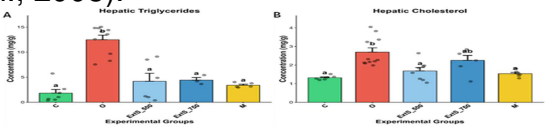


Figura 4. Depósitos de lipídios hepáticos. (A) Níveis de triglicerídeos. (B) Níveis de colesterol. Média ± EPM. Letras distintas indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$) estabelecida por ANOVA de uma via seguida de pós-teste de Tukey.C: controle (verde); O: obeso (vermelho); ExtS□□□ (azul-claro) e ExtS□□□ (azul-escuro): extrato de sementes de acerola (500 e 750 mg/kg); M: metformina (amarelo)

A análise histológica (Figura 5) evidenciou aumento da área e redução do número de hepatócitos no grupo obeso, compatíveis com o acúmulo intracelular de lipídeos. O tratamento com o extrato atenuou essas alterações, aproximando os parâmetros aos observados no grupo controle, com destaque para a dose de 500 mg/kg.

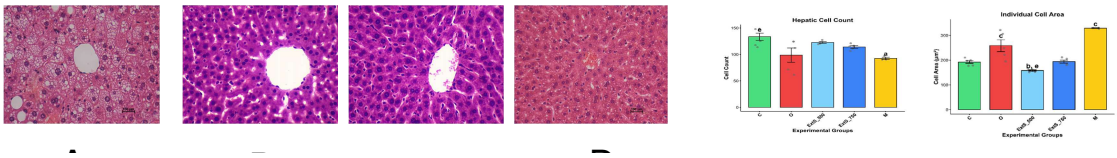


Figura 5. Efeito do extrato de sementes de *M. emarginata* na morfologia e morfometria hepática. (A–D) Cortes histológicos corados por HE; (E) número e (F) área dos hepatócitos. Dados em média ± EPM; letras diferentes indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

O extrato de sementes de *M. emarginata* atenuou as alterações metabólicas e hepáticas associadas à obesidade, com redução do acúmulo de lipídios hepáticos e atenuação das alterações morfométricas. A dose de 500 mg/kg apresentou efeitos significativos em diferentes parâmetros avaliados. Nas condições experimentais analisadas, não foi observado efeito adicional das variáveis experimentais sobre os parâmetros avaliados, indicando que os efeitos observados se limitaram às alterações identificadas nas condições estudadas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária, à UEM e ao PIBIC.

REFERÊNCIAS

CLOUTIER, F. et al. The intake of an extract from seeds of *Malpighia emarginata* L. modulates the endocrine function of adult male mice under a high-fat diet. **Heliyon**, v. 6, n. 1, e03310, 2020.

DIAS, F. M. et al. Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) juice intake protects against alterations to proteins involved in inflammatory and lipolysis pathways in the adipose tissue of obese mice fed a cafeteria diet. **Lipids in Health and Disease**, v. 13, p. 24, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1476-511X-13-24. Acesso em: 30 ago. 2026.

GUICHARD, C. et al. NOX family NADPH oxidases in liver and in pancreatic islets: a role in the metabolic syndrome and diabetes? **Biochemical Society Transactions**, v. 36, n. 5, p. 920-929, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1042/BST0360920. Acesso em: 30 ago. 2026.