



## INFLUÊNCIA DA NATAÇÃO E MAÇÃ (*Malus domestica* Bork) EM CAMUNDONGOS KNOCKOUT (LDL R -/-) NA DESLIPIDEMIA

**Lara B. LOMBARDI<sup>1</sup>; Laleska E. MOREIRA<sup>2</sup>; Nicole F. DONA<sup>3</sup>; Gabriel Z. PLAT<sup>4</sup>; José A. D. GARCIA<sup>5</sup>**

### RESUMO

Com o decorrer do tempo houve uma mudança significativa na vida da população, em que ocorreu a disseminação de alimentos ultraprocessados e com isso ocasionou doenças crônicas não transmissíveis como a dislipidemia. Como alternativa a esse problema, a mudança de hábitos na alimentação e inclusão de exercícios demonstraram grande eficácia. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a influência da maçã gala (*Malus domestica* Bork) e da natação em camundongos knockout para o gene LDL (LDL r/-). O protocolo do CEUA foi 04A/2011. Os animais foram divididos nos grupos S (ração padrão), HL (dieta hiperlipídica), HLN (dieta hiperlipídica e natação), HLM (dieta hiperlipídica e maçã) e HLMN (dieta hiperlipídica, natação e maçã). Nesse trabalho foi possível identificar a eficácia ao combinar maçã e natação em relação a dislipidemia mesmo em animais com dieta hiperlipídica.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares; Alimentos funcionais; Atividade Física; Tratamentos Alternativos

### 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos o Brasil, ao acompanhar as mudanças mundiais, apresentou diferenças estruturais quanto ao padrão de comportamento em relação a hábitos e à dieta, relacionados às mudanças econômicas, demográficas e culturais, passando por um processo de transição nutricional. Com isso, houve a disseminação de alimentos ultraprocessados desvalorizando o consumo de alimentos ricos em fibras e priorizando o consumo de alimentos ricos em gorduras, sal e açúcares influenciando diretamente no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DE MELO BARROS *et al.*, 2021).

Entre as doenças crônicas não transmissíveis está a dislipidemia, que é um estado metabólico anormal que leva a concentrações plasmáticas elevadas e persistentes de lipídeos, esse problema pode ser dividido em: hipercolesterolemia, em que há colesterol alto, hipertrigliceridemia e hiperlipidemia mista, com a presença de triglicerídeos e colesterol elevados. Pode ser herdada geneticamente ou pelo estilo de vida, com múltiplos fatores associados como o índice de massa corporal (IMC) elevado, uso de álcool, circunferência da cintura (CC) aumentada, ou devido a outras síndromes como a de Cushing e diabetes (RODRIGUES NOGUEIRA *et al.*, 2025). Alguns fatores podem ser associados ao

<sup>1</sup>Mestranda, bolsista CAPES, UNIFENAS- *Campus* Alfenas- MG. E-mail: larabeatrizlombardi@hotmail.com.

<sup>2</sup>Mestranda, bolsista FAPEMIG, UNIFENAS- *Campus* Alfenas- MG. E-mail: lal Moreira95@gmail.com

<sup>3</sup>Voluntária, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: nicole.ferreira@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>4</sup>Voluntário, UNIFENAS- *Campus* Alfenas-MG. E-mail: Gabrielzotiplat@gmail.com.

<sup>5</sup>Orientador, UNIFENAS- *Campus* Alfenas-MG. E-mail: jadiasgarcia@gmail.com.

sedentarismo.

Uma das formas de tratamento da dislipidemia é a mudança do estilo de vida como os hábitos nutricionais, a realização de exercícios físicos, redução do consumo de álcool e tabaco com a associação ou não de medicação (GUIMARÃES *et al.*, 2024). As atividades físicas são um componente central para o tratamento da Síndrome metabólica, devendo incluir exercícios aeróbicos de resistência e de flexibilidade, como caminhada rápida, corrida, natação e ciclismo, que são eficazes na queima de calorias e na melhoria da saúde cardiovascular, ajudando a reduzir a obesidade abdominal e a melhorar o controle glicêmico, que é essencial para a manutenção da sensibilidade à insulina (LIRA *et al.*, 2024).

Dentre a mudança dos hábitos nutricionais o acréscimo de frutas é fundamental. A maçã possui compostos fenólicos que possuem várias funções fisiológicas como atividade antialérgica *in vivo* e atividade inibitória *in vivo* e *in vitro* de algumas enzimas e receptores celulares. A fruta também apresenta um alto teor de fitonutrientes, tais como flavonóides, polifenóis e ácidos fenólicos, encontrados na polpa e em maior quantidade na casca, fornecendo benefícios antioxidantes diminuindo o risco de doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças (SOARES *et al.*, 2008).

Tendo em vista a mudança de hábito populacional, a influência da alimentação saudável e a atividade física, esse trabalho teve como objetivo, avaliar a influência da Maçã Gala (*Malus domestica* Bork) e da natação em camundongos knockout para o gene de LDL (LDL R *-/-*) na dislipidemia utilizando uma dieta hiperlipídica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no biotério da Universidade Professor Edson Antônio Vellano-UNIFENAS e o mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Experimentação Animal da mencionada faculdade com o parecer número 04A/2011. O experimento foi realizado com camundongos homocigotos para a ausência do receptor de LDL (LDLr<sup>-/-</sup>), machos com 3 meses de idade e pesando 23±3g, com controle de temperatura e de 12 horas no ciclo claro/escuro. Os animais permaneceram em jejum durante 12 horas e foram pesados.

Após a pesagem eles foram divididos de forma aleatória em grupos e receberam ração hiperlipídica e água à vontade. Os grupos experimentais foram: o grupo S que recebia a ração padrão, grupo HL com dieta hiperlipídica, grupo HLN que recebia dieta hiperlipídica e fazia natação, grupo HLM que recebia dieta hiperlipídica e maçã à vontade e o grupo HLMN que recebia dieta hiperlipídica, maçã e fazia natação. A ração hiperlipídica fornecida tinha 20% de gordura total, 1,25% de colesterol e 0,5% ácido cólico. O experimento foi realizado por 75 dias. O protocolo de natação em que os animais foram submetidos foi durante 5 dias por semana, 1 hora por dia durante 60 dias, esses animais tiveram o estresse aquático por 5 minutos, seguindo os dias e sessões progressivamente ao

treinamento.

Os animais que efetuaram natação fizeram em piscina individual com 30 cm de profundidade e 15 x 15 cm de largura, com água potável que era efetuada a troca no final de cada sessão, a temperatura da água era de 32 a 36 °C, o treinamento sempre era realizado às 12 horas e iniciou após 15 dias do experimento, sendo a frequência e o tempo de execução progressivos, iniciando com três sessões semanais de 30 minutos e da terceira semana em diante 5 sessões com 60 minutos.

Após 75 dias foram coletadas as amostras de sangue, o sangue foi colhido por punção do plexo venoso retro-orbital para mensurar colesterol total, LDL, VLDL e HDL.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises sérica, os camundongos do grupo HL apresentaram altos níveis de TC, LDL, VLDL, TG, e HDL reduzido em relação aos camundongos dos grupos S, HLN, HLM e HLNLM. O tratamento com maçã e a atividade física no grupo HLNLM preveniram o aumento de HDL, VLDL e TG. Os resultados demonstraram um aumento na proporção do peso do ventrículo esquerdo em relação ao peso do animal no grupo HL. A maçã e a natação preveniram a deslipidemia.

### 4. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstra que a maçã gala (*Malus domestica* Bork) e atividade física regular foi benéfica na proteção cardiovascular por ação anti-inflamatória, ao combinar a maçã gala com natação houve potencialização significativa na dislipidemia mesmo em animais que utilizaram dietas com altos níveis de gordura, portanto prevenindo-a.

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

### REFERÊNCIAS

DE MELO BARROS, D.; DA SILVA, A. P. F.; DE MOURA, D. F.; BARROS, M. V. C.; DE SANTANA PEREIRA, A. B.; DE ALBURQUERQUE MELO, M.; DA SILVA, A. L. B.. A influência da transição alimentar e nutricional sobre o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis The influence of food and nutritional transition on the increase in the prevalence of chronic non-communicable diseases. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 74647-74664, 2021.

GUIMARÃES, C. M.; PAGANINI, G. A.; DE LIMA, L. E.; LINO, M. F. D.; DOS SANTOS MORGAN, N.; MARTELLI, A.. Obesidade e sua influência sobre a função do sistema cardiovascular. **Revista Brasileira Medicina de Excelência**, v. 2, n. 3, 2024.

LIRA, É de; CHAGAS, JRN das; MARZOLA, MB; MARTINS, I. de M.; LUNA, L. de S.

Abordagens multidisciplinares e inovações tecnológicas no manejo da Síndrome Metabólica. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, [S. l.], v. 4, pág. e72399, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n4-491. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/72399>. Acesso em: 15 set. 2024.

RODRIGUES NOGUEIRA, D.; MELO, G. C. de C.; SILVA, I. de A. C. e; MOREIRA, L. E. P.; PEDROSA, M. de S. B.; CARDINALI, M. de P.; PERON, P. L. V.; PIAZZI, R. G. OS TIPOS DE TRATAMENTOS ATUALMENTE DISPONÍVEIS PARA DISLIPIDEMIA E CONTROLE DOS TRIGLICERÍDEOS. **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 59, p. 13-40, 2024. DOI: 10.47879/ed.ep.2024264p13. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/985>. Acesso em: 15 set. 2024.

SOARES, M; WELTER, L.; GONZAGA, L.; LIMA, A.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Avaliação da atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos presentes no bagaço de maçã cv. Gala. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 727-732, 2008.