



ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

A REVISTA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

44

jan. mar. '26
Distribuição Gratuita
ISSN: 2183-5985

C.E. CORPO EDITORIAL

DIRETOR

NUNO BORGES | ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, PORTUGAL

DIRETORA-ADJUNTA

JOANA ARAÚJO | ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, PORTUGAL

COORDENADOR CONSELHO CIENTÍFICO

NUNO BORGES | ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, PORTUGAL

COORDENADORA EDITORIAL

HELENA REAL | ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, PORTUGAL

COORDENADORA EDITORIAL ADJUNTA

INÉS GARCIA | ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO, PORTUGAL

PAINEL DE REVISORES

CONJUNTO DE PROFISSIONAIS COM RECONHECIDO PERCURSO NACIONAL E INTERNACIONAL

SAIBA MAIS SOBRE CADA UM EM: WWW.ACTAPORTUGUESADENUTRICAOP.T

ACTA
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

FICHA TÉCNICA

Acta Portuguesa de Nutrição N.º 44, janeiro-março 2026 | ISSN 2183-5985 | Revista da Associação Portuguesa de Nutrição | Rua João das Regras, n.º 278 e 284 - R/C 3, 4000-291 Porto | Tel.: +351 22 208 59 81 | Fax: +351 22 208 51 45 | E-mail: actaportuguesadenutricao@apn.org.pt |

Propriedade Associação Portuguesa de Nutrição | Periodicidade 4 números/ano (4 edições em formato digital): janeiro-março; abril-junho;

julho-setembro e outubro-dezembro | Conceção Gráfica COOPERATIVA 31 | Notas Artigos escritos segundo o Acordo Ortográfico de 1990. Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos autores, podendo não coincidir com a opinião da Associação Portuguesa de Nutrição. É permitida a reprodução dos artigos publicados para fins não comerciais, desde que indicada a fonte e informada a revista.

ÍNDICE

EDITORIAL

Joana Araújo

2

A.O._ARTIGO ORIGINAL

ERGOGENIC EFFECT OF NITRATE AND MALTODEXTRIN SUPPLEMENTATION ON THE POWER OUTPUT IN SOCCER ADOLESCENT ATHLETES: A PILOT STUDY

Pedro Silva; Ezequiel Pinto; Tamires Pavei Macan

6

A.O._ARTIGO ORIGINAL

ESTADO NUTRICIONAL E PERFIL ANTROPOMÉTRICO DA POPULAÇÃO ADULTA DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

Bruno Sousa; Sónia Freitas; Amélia Teixeira; Ricardo Oliveira; Sandra Anjos; Sónia Xavier

12

A.O._ARTIGO ORIGINAL

ADESÃO E BARREIRAS À DIETA MEDITERRÂNICA DA POPULAÇÃO ADULTA DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

Bruno Sousa; Sónia Freitas; Amélia Teixeira; Ricardo Oliveira; Sandra Anjos; Sónia Xavier

18

A.O._ARTIGO ORIGINAL

RELAÇÃO ENTRE A INGESTÃO ALIMENTAR, O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE SARCOPENIA E A SARCOPENIA PROVÁVEL EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS EM ESTRUTURAS RESIDENCIAIS PARA PESSOAS IDOSAS

Francisca Ribeiro Costa; Ana Brito; Helena Loureiro

26

A.R._ARTIGO DE REVISÃO

LACTOBACILLUS RHAMNOSUS NO TRATAMENTO DAS CÓLICAS DO LACTENTE: UMA REVISÃO BASEADA NA EVIDÊNCIA

Mariana Melo; Flávia Meireles; Catarina Vidinha; Ana Pinto Dias; Sónia Bastos

32

A.R._ARTIGO DE REVISÃO

IMPACTO DO AÇÚCAR E DOS ADOÇANTES NÃO NUTRITIVOS NA SAÚDE EM CRIANÇAS EM IDADE PRÉ-ESCOLAR: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Mariana Ferreira; Rui Jorge

38

A.R._ARTIGO DE REVISÃO

SARCOPENIA E PROGNÓSTICO DO CARCINOMA HEPATOCELULAR: IMPLICAÇÕES NA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL - REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS DE COORTE RETROSPECTIVOS

Sara Gomes; Mara Sofia Rodrigues

44

A.R._ARTIGO DE REVISÃO

ANTI-INFLAMMATORY POTENTIAL OF BIOTICS AND OMEGA-3 SUPPLEMENTS IN CHRONIC KIDNEY DISEASE: A REVIEW

Beatriz Pedro Fernandes; Ana Magalhães; Maria João Campos; Helena Real

50

A.R._ARTIGO DE REVISÃO

EFEITOS DO CONSUMO DE GINJA EM ATLETAS: REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Sofia Pinto; Rui Jorge

58

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

65

E, EDITORIAL

INVESTIGAR MAIS DE PERTO: REGIÕES E POPULAÇÕES

O diagnóstico de situação das populações é essencial para a identificação de necessidades de intervenção em saúde, em particular as da área da alimentação e nutrição. Para tal, necessitamos de estudos representativos da população portuguesa, nomeadamente os de âmbito nacional, mas também de investigação metodologicamente forte em populações específicas, como os realizados em diferentes regiões ou em grupos populacionais específicos. Nesta edição da Acta Portuguesa de Nutrição encontramos alguns exemplos.

Por um lado, temos a oportunidade de encontrar informação relevante sobre a alimentação e o estado nutricional na região Autónoma da Madeira. Um estudo representativo da sua população adulta confirma o excesso de peso como muito prevalente na região insular – em cerca de 64% da população entre os 18 e 65 anos, segundo dados de 2024/2025. Um outro artigo dos mesmos autores avaliou a adesão à Dieta Mediterrânica na mesma amostra, mostrando que 9 em cada 10 adultos tinham uma baixa adesão à Dieta Mediterrânica. Estes resultados devem fazer-nos refletir sobre as estratégias de promoção da alimentação saudável em contexto insular.

Por outro lado, dois estudos em populações específicas avaliaram causas ou consequências associadas à sarcopenia. No artigo original de Ribeiro Costa e colegas, idosos institucionalizados em estruturas residenciais apresentaram uma ingestão proteica inferior às recomendações, a qual se associou a maior risco de sarcopenia e a baixa força de preensão palmar. Já num artigo de revisão, Gomes e Rodrigues sistematizaram a evidência sobre a influência da sarcopenia no prognóstico do carcinoma hepatocelular, confirmando que a sarcopenia constitui um fator de prognóstico negativo em doentes adultos com este carcinoma. Estes dois estudos em populações distintas reforçam a relevância clínica e de saúde pública da sarcopenia e a necessidade de mais evidência científica que suporte estratégias de prevenção e tratamento.

Convidamos todos os leitores a explorar estes e os restantes artigos da 44.ª edição da Acta Portuguesa de Nutrição, que abrange ainda outros grupos populacionais, como os atletas, mas também outros temas como o impacto do açúcar e adoçantes não nutritivos em crianças em idade pré-escolar, o papel dos probióticos no tratamento das cólicas do lactente, e o potencial anti-inflamatório de suplementação com bióticos e ómega-3 na doença renal crónica. Boas leituras!

Joana Araújo

Diretora-Adjunta da Acta Portuguesa de Nutrição

CALENDÁRIOS DE
PRODUÇÃO NACIONAL



O conhecimento sobre a sazonalidade, a disponibilidade nos mercados e a origem dos produtos, em particular os provenientes da produção local, podem ser determinantes nas escolhas dos consumidores e contribuem para uma crescente sensibilização relativamente às questões ambientais e à sustentabilidade do sistema alimentar.

Nos calendários sobre a Produção Nacional, presentes neste material, procura-se identificar e apresentar de forma clara, compreensível e quantificada a informação disponível sobre o que se produz e consome na alimentação em Portugal, no que se refere a produtos vegetais e a produtos animais, incluindo as espécies piscícolas, bem como a respetiva sazonalidade.

PRODUÇÃO NACIONAL >



DA TERRA >



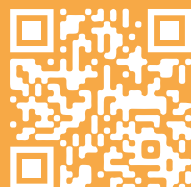
DA ÁGUA >



Recolha dos dados dos Calendários de Produção Nacional:

Os dados para a elaboração destes quadros foram recolhidos e tratados pela Aliança contra a Fome e a Má-nutrição e contou com o apoio do Gabinete de Planeamento Políticas e Administração do Ministério da Agricultura (GPP), do Centro Operativo Tecnológico Hortofrutícola Nacional (COTHN) e do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Os produtos presentes nos calendários correspondem aos que são transacionados nos mercados nacionais.



PRÉMIO DE MELHOR PUBLICAÇÃO NA ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO 2026

+10 RAZÕES PARA PUBLICAR NA ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO:

1. Revista científica de acesso livre
2. Formato digital multiplataforma
3. 4 tipos de artigos aceites:
 - a. Artigos originais
 - b. Artigos de revisão
 - c. Casos clínicos
 - d. Artigos de carácter profissional
4. Admissão de artigos em 2 idiomas: português e inglês
5. Possibilidade de submissão de artigos por qualquer profissional ou estudante com trabalhos na área
6. Processo de submissão gratuito em 3 passos
7. Revisão cega por pares
8. Revista indexada em plataformas nacionais e internacionais
9. Publicação trimestral
10. Revista de referência na área das Ciências da Nutrição



REGULAMENTO

PRÉMIO DE MELHOR PUBLICAÇÃO NA ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO 2026

A Associação Portuguesa de Nutrição institui o "Prémio de Melhor Publicação na Acta Portuguesa de Nutrição 2026" a aplicar ao melhor trabalho publicado na Acta Portuguesa de Nutrição referente ao ano de 2026, regendo-se a sua atribuição pelo presente regulamento.

1. DESTINATÁRIOS E CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

Esta ação destina-se a autores singulares que tenham submetido trabalhos que foram publicados na Acta Portuguesa de Nutrição em edição referente ao ano de 2026. Ao participar no concurso, o(s) autor(es) está(estão) a aceitar na totalidade os termos e condições do presente regulamento.

2. DIVULGAÇÃO DO CONCURSO

O concurso ao "Prémio de Melhor Publicação na Acta Portuguesa de Nutrição 2026" será divulgado através de *mailing*, *website* e redes sociais, assim como nas plataformas de comunicação e divulgação das entidades promotoras, institucionais e parceiras.

3. PRÉMIO

A Associação Portuguesa de Nutrição prevê a atribuição de um prémio no valor de 500€ em formação APN, válido para cursos de atualização profissional e/ou Congresso de Nutrição e Alimentação, a ser usufruído até 31 de dezembro de 2027, ao autor ou autores do melhor trabalho publicado na Acta Portuguesa de Nutrição referente a 2026.

4. ELEGIBILIDADE DOS TRABALHOS

Serão elegíveis a concurso todas as tipologias de artigos publicados nas edições referentes ao ano civil de 2026.

5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os trabalhos submetidos serão avaliados de acordo com a pontuação ponderada obtida nos seguintes critérios (escala de 0 a 10 pontos):

- Originalidade (10%)
- Qualidade técnica (50%)
- Clareza da redação (30%)
- Interesse (10%)

6. COMPOSIÇÃO DO JÚRI

O júri será constituído por 5 elementos do painel de revisores da Acta Portuguesa de Nutrição, nomeados pela direção da revista. Caso algum dos elementos do júri integre a lista de autores de um trabalho a concurso, este será excluído da avaliação desse trabalho.

7. DELIBERAÇÕES DO JÚRI

A deliberação do júri ocorrerá com total independência, baseada nos critérios de avaliação supramencionados. As candidaturas serão ordenadas tendo em conta a classificação final atribuída, vencendo o melhor classificado. Em caso da ocorrência de conflito de interesses, qualquer elemento do júri poderá abster-se da avaliação, procedendo-se ao ajuste da classificação final com a pontuação dos restantes. Caso o trabalho vencedor tenha como autor algum elemento da coordenação editorial da revista, estes autoexcluem-se do prémio, sendo este atribuído ao trabalho seguinte com pontuação mais elevada.

8. DIVULGAÇÃO DA DECISÃO E ENTREGA DO PRÉMIO

A divulgação do vencedor e a atribuição do "Prémio de Melhor Publicação na Acta Portuguesa de Nutrição 2026" ocorrerá no decorrer do ano de 2027, em data a anunciar, sendo posteriormente publicada no *website* da Acta Portuguesa de Nutrição (<http://actaportuguesadenutricao.pt/>) e nas redes sociais.

9. CONFIDENCIALIDADE

O júri e os promotores do concurso comprometem-se, sob compromisso de honra, a manter a confidencialidade dos dados de identificação recolhidos no âmbito do concurso, sendo apenas divulgado publicamente o título do trabalho vencedor acompanhado pelo nome do(s) autor(es) do mesmo.

10. ALTERAÇÕES AO REGULAMENTO

A Associação Portuguesa de Nutrição reserva-se ao direito de alterar a qualquer momento o presente regulamento, sempre que necessário. Eventuais alterações ao presente regulamento serão comunicadas no *website* da Acta Portuguesa de Nutrição (<http://actaportuguesadenutricao.pt/>) e redes sociais. Sem prejuízo, os participantes que assim o entenderem poderão exercer o seu direito de recusa de continuar a participar no concurso.

Porto, 31 de dezembro de 2025

ERGOGENIC EFFECT OF NITRATE AND MALTODEXTRIN SUPPLEMENTATION ON THE POWER OUTPUT IN SOCCER ADOLESCENT ATHLETES: A PILOT STUDY

EFEITO ERGOGÉNICO DA SUPLEMENTAÇÃO COM NITRATOS E MALTODEXTRINA NA POTÊNCIA DE ATLETAS ADOLESCENTES DE FUTEBOL: UM ESTUDO PILOTO

A.O.
ARTIGO ORIGINAL

Pedro Silva^{1*}  ; Ezequiel Pinto²  ; Tamires Pavei Macan¹ 

¹ Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Edifício 1, Piso 1, 8005-139 Faro, Portugal

² Área Departamental de Dietética e Nutrição, Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Edifício 1, Piso 1, 8005-139 Faro, Portugal

*Endereço para correspondência:

Pedro Silva
Escola Superior de Saúde da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Edifício 1, Piso 1, 8005-139 Faro, Portugal
silva.performingnutrition@outlook.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 11 de junho de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

ABSTRACT

INTRODUCTION: Evidence suggests that consuming a 6.9% carbohydrate solution during exercise can reduce glycogen depletion compared to a placebo, potentially mitigating fatigue and maintaining muscle power, particularly in high-intensity intermittent activities like soccer. Additionally, nitrate supplementation in soccer players, when ingested acutely or chronically in a range of ~5–16.8 mmol (~300–1041 mg) 2–3 hours before exercise, has also been associated with enhanced exercise performance.

Hypothesis: Carbohydrate and nitrate supplementation improve power output during high-intensity activities in a soccer-specific scenario, in amateur, adolescent athletes.

METHODOLOGY: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. A group of 8 athletes in a male, under 14 years-old (U14), soccer team were recruited to a trial and randomly divided into 4 groups: 1) Placebo for both (Maltodextrin and Beetroot Juice); 2) Maltodextrin Solution and Placebo of Beetroot Juice; 3) Beetroot Juice and Placebo Maltodextrin; 4) Maltodextrin Solution and Beetroot Juice. After supplementation, participants underwent a protocol inducing transient fatigue, followed by the performance of a counter movement jump test.

RESULTS: The ANOVA test did not show statistically significant differences ($p > 0.05$) in average power, maximum power, and maximum height in counter movement jump between the four nutritional intervention groups.

CONCLUSIONS: Our data suggest that nitrate and maltodextrin supplements, used individually or in combination, do not improve power output in a soccer-specific scenario. Given the exploratory nature of this pilot study, including the reduced sample size, absence of follow-up, and lack of crossover design, these findings should be interpreted with caution. Still, they may be valuable to inform future, more robust trials in this field.

KEYWORDS

Adolescents, Beetroot juice, Carbohydrates, Countermovement Jump, Soccer players

RESUMO

INTRODUÇÃO: A evidência científica sugere que o consumo de uma solução de hidratos de carbono a 6,9% durante o exercício pode reduzir a depleção de glicogénio em comparação com um placebo, levando potencialmente ao atenuar da fadiga e mantendo a potência muscular, especialmente em atividades intermitentes de alta intensidade, como o futebol. Adicionalmente, a suplementação com nitratos em jogadores de futebol, quando ingerida de forma aguda ou crónica numa dose entre ~5–16,8 mmol (~300–1041 mg) 2–3 horas antes do exercício, também tem sido associada a melhorias no desempenho físico.

Hipótese: A suplementação com hidratos de carbono e nitratos melhora a produção de potência durante atividades de alta intensidade num cenário específico de futebol, em atletas adolescentes amadores.

METODOLOGIA: Ensaio aleatorizado, duplamente cego, controlado por placebo. Um grupo de 8 atletas de uma equipa de futebol masculina sub-14 (U14) foi recrutado e dividido de forma randomizada em 4 grupos: 1) Placebo de ambos (Maltodextrina e Sumo de Beterraba); 2) Solução de Maltodextrina e Placebo de Sumo de Beterraba; 3) Sumo de Beterraba e Placebo de Maltodextrina; 4) Solução de Maltodextrina e Sumo de Beterraba. Após a suplementação, os participantes realizaram um protocolo para induzir fadiga transitória, seguido da execução do teste de salto com contra-movimento.

RESULTADOS: O teste ANOVA não revelou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) na potência média, potência máxima e altura máxima no salto com contra-movimento entre os quatro grupos de intervenção nutricional.

CONCLUSÕES: Os nossos dados sugerem que a suplementação com nitrato e maltodextrina, utilizados individualmente ou em combinação, não melhora a produção de potência num cenário específico de futebol. Dada a natureza exploratória deste estudo piloto, incluindo o reduzido tamanho da amostra, a ausência de seguimento e o facto de não se ter utilizado um desenho cruzado (*crossover*), estes resultados devem ser interpretados com cautela. Ainda assim, podem ser relevantes para orientar futuros estudos mais robustos nesta área.

PALAVRAS-CHAVE

Adolescentes, Sumo de beterraba, Hidratos de carbono, Salto com contra-movimento, Jogadores de futebol

INTRODUCTION

A significant decrease in muscle glycogen in both type I and II fibers occurs after exercise (1, 2). However, consuming a 6.9% carbohydrate (CHO) solution during exercise reduces glycogen depletion compared to a placebo, potentially mitigating fatigue and preserving muscle power, particularly in high-intensity intermittent sports like soccer (3). Besides its role in glycogen metabolism, elevated blood glucose levels are linked to improved neuromuscular function (4) and reduced central fatigue (5). The ergogenic effect of CHO in high-intensity, short-duration exercise may involve brain pathways related to reward and motivation activated by CHO recognition in the mouth (6). Rapidly absorbed CHO include glucose, fructose, sucrose, and maltodextrin (7). Current guidelines recommend the intake of 30–60g/h of CHO during intermittent exercise with a duration of 60 minutes or more (8). Recent studies in soccer players show that using a nitrate supplement can be associated with enhanced exercise performance (9). Nitrates act as ergogenic aids when ingested acutely or chronically (~5–16.8 mmol; ~300–1041 mg) 2–3 hours before exercise (10). Their effects include enhanced blood flow, increased muscle oxygenation, reduced blood pressure, improved glucose uptake, and modulation of calcium metabolism and contractile function (11). Most pre-exercise nitrate intake comes from supplements, as consuming adequate amounts through diet alone is impractical (12). Furthermore, athletes with lower fitness levels may benefit more from supplementation (13). The dose-response effect likely depends on dietary nitrate intake, with greater effects seen in individuals with low baseline levels (14).

Although CHO and nitrate supplementation have been widely studied separately (9, 15, 16) research on their combined effects remains scarce, particularly regarding transient fatigue in high-intensity game scenarios (17). Soccer demands repeated sprints and prolonged running with short recoveries, heavily relying on anaerobic metabolism. The need for rapid energy replenishment via anaerobic pathways may contribute to transient fatigue (18). Considering the aforementioned metabolic benefits of nitrate supplementation, particularly the potential to enhance glucose uptake, the researchers hypothesized that the co-ingestion of nitrate and CHO supplements could result in a synergistic ergogenic effect on countermovement jump (CMJ) performance following a transient fatigue-inducing protocol. Investigating the effects of CHO and nitrate supplementation on power output during these high-intensity phases could provide valuable insights into performance optimization.

Sports supplements are generally discouraged in adolescent soccer players, though exceptions may include sports drinks and CHO gels, depending on medical or dietary guidance (19).

Despite this, supplement use is prevalent among young athletes, with reported rates between 22% and 71% (20, 21). Caution is required regarding dosages, interactions, and contamination risks, which could pose health concerns and lead to positive doping tests (20). While training and performance demands are relevant, adolescent athletes' primary focus should be on growth and maturation. However, most sports nutrition recommendations for this population are extrapolated from adult studies (22).

Metabolic differences exist between children and adults, with children displaying lower glycolytic capacity, higher fat oxidation rates, and lower lactate accumulation during intense exercise (20). Adults rely more on type II muscle fibers at submaximal intensities, leading to greater lactate production and CHO oxidation (23). Studies by Eriksson et al. (24, 25) show that muscle glycogen depletion is more pronounced in children. Research suggests that, as in adults, exogenous CHO intake benefits children during prolonged exercise of sufficient intensity (20).

Riddell et al. found that intermittent glucose-fructose ingestion during 90 minutes of cycling at 55% VO_2max , followed by a 90% VO_2max exhaustion test, resulted in an average exhaustion time of 202 seconds in fed children *versus* 142 seconds with water alone (26). Timmons et al. (27) reported that glucose contributed 22% of total energy expenditure in children *versus* 15% in adults during 60 minutes of cycling at 70% VO_2max , indicating a greater reliance on exogenous CHO in children (23). Accordingly, adolescent players may benefit from CHO intake (30–60 g/h) during prolonged training or 90-minute matches to delay fatigue and enhance performance (19).

This study aimed to assess the effects of acute maltodextrin and nitrate supplementation on lower-limb average and peak power following partial execution of a soccer game simulation protocol in male adolescent athletes.

Hypothesis

CHO and nitrate supplementation improve power output during high-intensity activities in a soccer-specific scenario, in amateur, adolescent athletes.

METHODOLOGY

Participants

Following the classification proposed by Hulley et al. (28), this study was a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Participants were male athletes from an under-14 (U14) soccer team.

Potential participants and their legal guardians were presented with the study protocol and invited to participate. Ten athletes initially volunteered, but two were excluded due to meeting at least one exclusion criterion:

- Inability to correctly perform the fatigue-inducing test
- Gastrointestinal symptoms from nitrate consumption

Other exclusion criteria included:

- Non-compliance with the prescribed diet (verified via 24-hour dietary recall)
- Consumption of food, caloric beverages, or caffeine within 3 hours pre-trial
- Daily dietary nitrate intake ≥ 300 mg in the 24 hours pre-trial (estimated via 24-hour dietary recall)
- Regular mouthwash use
- Strenuous physical activity within 24 hours pre-trial
- Urolithiasis or hypertension (>140 mmHg)
- Musculoskeletal injury
- Use of sports supplements within two weeks pre-trial and throughout the study (except for the intervention)

All eligible participants and their legal guardians provided written informed consent. This trial adhered to the principles of the Helsinki Declaration and complied with all confidentiality and data protection regulations. The trial was approved by an institutional review board (CEUA/PN.° 142 /2023).

Experimental Protocol

Before the trial phase, participants were randomly assigned to four intervention groups (two athletes per group):

- Group 1 – Placebo (PLA) Maltodextrin and PLA Nitrates
- Group 2 – Maltodextrin Solution and PLA Nitrates
- Group 3 – Beetroot Juice and PLA Maltodextrin
- Group 4 – Maltodextrin Solution and Beetroot Juice

The trial consisted of a single session in which participants completed a transient fatigue-inducing protocol followed by a CMJ test.

One week before the trial, all participants underwent a standardized

familiarization session, including training in CMJ execution, a demonstration of the standardized warm-up, and practice of the partial Yo-Yo test (fatigue-inducing protocol).

All experimental procedures were conducted on the same day, between 11:00 AM and 3:00 PM, to minimize circadian rhythm effects on performance, following López-Samanes et al. (29)

Pre-Trial Procedures

On the trial day, participants completed a 24-hour dietary recall administered by a trained interviewer to verify compliance with dietary restrictions, ensuring nitrate intake remained <300 mg. Participants had previously agreed to:

1. Avoid sports supplements for at least two weeks before the study.
2. Refrain from consuming nitrate-rich foods the day before the trial.
3. Avoid mouthwash/rinse to prevent interference with nitrate-to-nitrite conversion by oral bacteria.
4. Abstain from strenuous physical activity 24 hours before testing.
5. Spend the trial morning resting and free from obligations.
6. Arrive at the training session after fasting for three hours.

After completing the dietary recall, height was measured to the nearest 0.1 cm using a wall-mounted stadiometer, and body mass was recorded to the nearest 0.1 kg using a calibrated digital scale. Both measurements were performed with participants bare-chested, wearing light clothing and no shoes, following the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) protocol. Figure 1 provides an overview of the procedural timeline on the trial day.

Regarding supplementation, the placebo (PLA) for beetroot juice was a sugar-free, degassed Fanta grape (The Coca-Cola Company, Atlanta, GA), while the PLA for maltodextrin was mineral water with a steviol glycoside-based sweetener (0% sugar). A physical exercise technician, blinded to group allocation, administered the supplements and conducted the CMJ procedures. To ensure the blinding of both the technician and the participants, supplements were served in opaque cardboard cups with plastic lids, and consumed through straws to prevent visual or olfactory identification of the liquid. Although flavor differences were inherent, none of the participants had previously consumed the 'Beet It Nitrate 400' supplement, thus lacking a reference for comparison. The beverages were provided in identical containers, coded only with a participant-specific number, ensuring that both the

administering technician and the participants remained blinded to the intervention groups throughout the CMJ protocols.

Participants consumed the following supplements:

- Beet It Nitrate 400 (Ipswich, Suffolk, UK): 400 mg (6.25 mmol) of nitrates from concentrated beetroot juice with 2% lemon juice.
- 100% Maltodextrin Carbohydrates (MyProtein®, Manchester, UK): a 6.9% maltodextrin solution (50 g powder diluted in 715 mL water).

Following current evidence, a 30-minute interval was maintained between maltodextrin ingestion and the CMJ test (28, 29), while nitrate supplementation occurred 2 hours and 30 minutes prior to CMJ (10). After consuming the nitrate supplement, participants remained seated, watching television, with no physical activity for 2 hours. Exactly at the 2-hour mark, they ingested the maltodextrin solution (or its respective PLA) and waited 15 minutes before initiating a standardized 5-minute warm-up, followed by the partial Yo-Yo Test (fatigue-inducing protocol) lasting 10 minutes.

Figure 2 illustrates the nutritional intervention timeline.

All participants performed a standardized 5-minute warm-up, consisting of a treadmill run at a constant speed of 9 km/h.

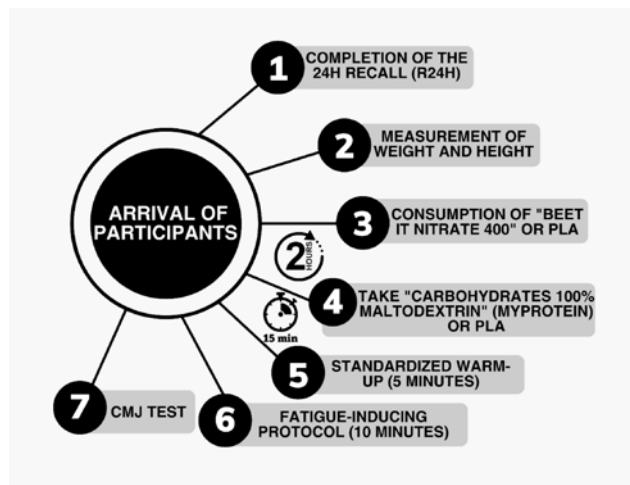
The fatigue-inducing protocol used to simulate high-intensity phases of soccer matches was the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1, a widely used test for assessing repeated high-intensity exercise capacity. This test consists of shuttle runs over a 20-meter course, with a 10-second walking interval every 40 meters, and a progressive speed increase of 0.5 km/h at set intervals (32). For this study, the highest-intensity segment of the test was used, requiring each participant to cover 1320 m in 10 minutes (including stop times). As the Yo-Yo test was already part of their training routine, all participants were familiarized with the protocol, ensuring efficient execution.

Figure 3 represents the test protocol:

Participants began the first shuttle run at 17 km/h, increasing to 17.5 km/h after the first interval, maintaining this speed for 8 shuttle runs. Speed then increased to 18 km/h for another 8 shuttle runs, followed by 18.5 km/h for 8 more, and finally 19 km/h for the last 8 shuttle runs. To ensure adherence to the protocol, video and audio cues were played during individual test execution (33). Participants received verbal encouragement throughout to maintain the required speed and performance.

Figure 1

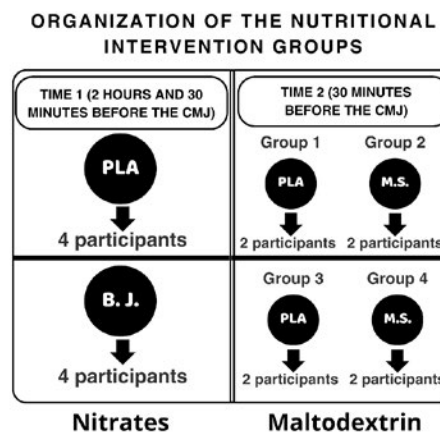
Study Design



CMJ: Countermovement Jump
 PLA: Placebo
 R24H: 24-hours recall

Figure 2

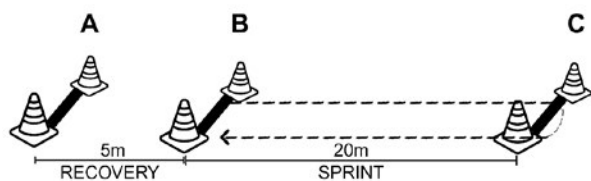
Organization of the Nutritional Intervention Groups



B.J.: Beetroot Juice
 M.S.: Maltodextrin Solution
 PLA: Placebo

Figure 3

Yo-Yo Test Course



Measurement and data processing

Lower-limb strength was assessed using the CMJ test, which is widely recognized for its accuracy in analyzing soccer performance and detecting fatigue-induced changes (34).

Mechanical power, measured via the CMJ, is a direct indicator of lower-limb muscular power. A contact mat (Chronojump, Barcelona, Catalonia, Spain) with DIN-A4 contact platform and corresponding software was used to measure the mechanical variables of average power (W), maximum power (W), and maximum height (cm).

Participants stood upright on the mat with knees fully extended (180°) and hands fixed on the hips (suprailiac region) to eliminate upper-limb contribution (22). The jump sequence required that participants flexed their legs to an angle of ~90° (eccentric action) and then, at the sound of a whistle, explosively and coordinately extended their legs (concentric action) to reach maximum height. During the training and familiarization processes with the jump, which took place over the week before the controlled trials, participants were also alerted to keep their knees extended throughout the flight phase and informed that the contact with the ground should be made first with the toes.

Each participant performed three CMJs, spaced 1 minute apart. If a participant removed their hands from their hips or moved laterally mid-air, that jump was invalidated. The statistical analysis used the arithmetic mean of the three valid jumps (or two, if one was invalid).

Statistical Analysis

Data were analyzed with the IBM Statistical Package for Social Sciences (IBM Corp., Armonk, NY, USA, version 28.0).

Given the pilot nature of this study and the small sample size, the statistical analysis focused primarily on descriptive statistics and parameter estimation (mean, standard deviation, and sample variance) to explore data distribution and homogeneity within each intervention group.

Adherence to normal distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test. Although formal hypothesis testing was conducted through a one-way analysis of variance (ANOVA) to identify potential trends between groups, the results were interpreted with caution due to the limited sample size. As no statistically significant differences were found, post-hoc tests were not applied.

Correlations were studied with Spearman's correlation coefficient.

The level of statistical significance was established at 0.05, although emphasis was placed on the descriptive characterization of the variables.

RESULTS

The final sample consisted of eight male athletes (mean age: 13.5 ± 1 years; height: 160.7 ± 7 cm; weight: 52.8 ± 5 kg). Data from the 8 participants show a positive correlation between weight and lower-limb power, but not between weight and maximum height achieved in the CMJ test. The correlation matrix for age, participants' stature and weight, and CMJ test results is shown in Table 1.

The ANOVA test showed that there were no statistically significant differences in average power, maximum power, and maximum height in CMJ between the four nutritional intervention groups. Table 2 shows the results for each group.

Although the results for average power, maximum power, and maximum height of the CMJ do not demonstrate differences associated with the nutritional interventions, the group receiving the combined supplementation of maltodextrin and beetroot juice (MS+BJ) exhibited lower average power (W) compared to all other groups, including the placebo (PLA). The group that took only MS showed higher average jump power (738.58±57.86 W) than the BJ group (675.30±4.86 W) and the PLA group (657.18±167.70 W). Nevertheless, the group that ingested only BJ demonstrated higher average power (W) than the PLA group. The results for the other CMJ variables (maximum power, maximum height) followed the same trend.

Regarding data dispersion, the BJ group exhibited sample variance values of $s^2 = 24.01$ for average power and $s^2 = 5140.89$ for power peak. In contrast, the PLA group recorded a variability of $s^2 = 28123.29$ and $s^2 = 513085.69$ for the same variables, respectively. Furthermore, the higher average power observed in the MS group was accompanied by a relatively low variance ($s^2 = 3352.41$). In contrast to the power variables, maximum jump height showed greater dispersion in the BJ group ($s^2 = 26.01$) compared to the PLA group ($s^2 = 13.69$).

Table 1

Correlation matrix between age, anthropometric variables the participants, and results of the counter movement jump

	SPEARMAN (ρ) CORRELATION COEFFICIENT; P-value		
	MEAN POWER	MAXIMUM POWER	MAXIMUM HEIGHT
Age	0.201; 0.632	0.147; 0.728	-0.166; 0.694
Weight	0.856; 0.008	0.786; 0.021	0.274; 0.512
Stature	0.271; 0.516	0.342; 0.407	0.496; 0.212

Statistical significance (P<0.05) is boldfaced

Table 2

Descriptive statistics and significance values from the ANOVA test for the jump variables under study, by nutritional intervention group

VARIABLE	MEAN ± STANDARD DEVIATION				ANOVA (P-value)
	PLA	BJ	MS	MS+BJ	
Average Power (W)	657.2±167.7	675.3±4.9	738.6±57.9	580.9±67.5	0.502
Power Peak (W)	2241.9±716.3	2422.7±71.7	2673.5±281.2	1913.1±311.0	0.422
Maximum height (cm)	30.1±3.7	36.8±5.1	38.4±4.2	28.6±5.1	0.138

BJ: Beetroot Juice
MS: Maltodextrin Solution
PLA: Placebo



DISCUSSION OF THE RESULTS

The results from this pilot study suggest that combined supplementation of maltodextrin and nitrates (in the form of beetroot juice) does not show an ergogenic effect on the jumping ability and lower limb power in amateur, adolescent soccer athletes. However, these findings should be interpreted with caution due to the study's limitations, including the small sample size, the absence of crossover between interventions, the lack of follow-up (as it was a single time-point study), and its exploratory nature.

Although group differences were not statistically significant, our analysis showed higher power (average and maximum) and higher jump height in the participants supplemented with maltodextrin alone. These results are in accordance with the literature reporting results from muscle biopsies, which suggests that maltodextrin supplementation might be linked to reduced muscle glycogen expenditure observed when individuals consume an CHO solution at a 6.9% concentration during exercise (3). Maltodextrin supplementation could potentially reduce fatigue associated with repeated efforts and insufficient recovery time, thus enhancing muscle power maintenance. Delaying muscle glycogen depletion in the subcellular glycogen compartments may prevent significant concurrent reductions in muscle calcium (35), which has been identified as one of the factors reducing maximum power capacity (36). Additionally, there is evidence supporting the potential ergogenic effect of CHO intake when in high-intensity, short duration exercises, through the activation of brain pathways associated with reward and motivation, in response to CHO recognition in the mouth (6). The CMJ results were better, although not in a statistically significant way, in the group exclusively supplemented with BJ, when compared with PLA and with MS+BJ. Nitrate supplementation has been associated with improvements in blood flow, blood pressure reduction (vasodilation), and increased glucose uptake in muscle, which could consequently contribute to modulating calcium metabolism and contractile function, primarily at the level of type II muscle fibers (fast glycolytic contraction fibers) (11). Other studies have shown that nitrate supplementation could be linked to a reduction in oxidative phosphorylation in muscle cells, associated with a slower depletion of finite PCr reserves, and consequently, improved tolerance to high-intensity exercise (37).

Dual supplementation (MS+BJ) was associated with poorer results, which may be the results of an insulin increase, following maltodextrin intake (38). It has been suggested that insulin may stimulate anaerobic glycolysis, leading to an accelerated depletion of phosphocreatine (PCr) reserves to meet the increased demand for substrate phosphorylation (37, 39). This shift could impair the ATP-CP system's efficiency, reducing the peak power available for the CMJ. However, as this mechanism remains under discussion and was not biochemically monitored in this study, these findings should be interpreted with caution.

Despite its limitations, this is, to our knowledge, the first randomized, double-blind trial in adolescent soccer athletes comparing nitrate and maltodextrin supplementation. Given its exploratory nature, a formal a priori sample size was not calculated; however, our sample ($n = 8$) suggests that a definitive future study should target approximately 80 participants to ensure adequate statistical power.

To refine these preliminary findings, future research should implement a crossover design to mitigate inter-individual variability and the variable dose-response relationship of nitrates (40-42). Furthermore, incorporating blood biomarkers (e.g., plasma nitrate/nitrite, glucose, and lactate levels) and controlling for body composition will be essential to verify if observed trends, such as potential insulin-mediated interference in anaerobic glycolysis, are quantitatively significant and whether they

interfere with the ATP-CP system. Additionally, while pre-test dietary monitoring strictly controlled nitrate intake, CHO intake was not similarly standardized. These methodological refinements, supported by larger samples and stricter dietary standardization, will provide more robust insights into the synergistic effects of these ergogenic aids. Ultimately, future studies should aim for expanded laboratory resources and multidisciplinary teams to build upon these pilot results.

CONCLUSIONS

The results of this pilot study show that combined supplementation of 400mg nitrates and 6.9% maltodextrin is not associated with an improvement in CMJ ability in 8 adolescent, amateur, soccer athletes. We did not find statistical significant differences in peak power, average power, and maximum height of the CMJ.

The scarcity of studies on the intake of these combined supplements and their impact on fatigue and performance suggests a need for the additional research, which takes into account measurements of additional physiological and biochemical parameters (e.g., insulin, lactate, cortisol, phosphocreatine). More comprehensive research could help clarify the role and effectiveness of combining these specific supplements in sports nutrition and their actual impact on athletic performance under various conditions.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to acknowledge Coach Bruno Proença, who arranged the authorizations for using the training center and who generously supplied the supplements and materials involved in the procedure.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors state that the supplements used in this study were generously provided by the owner of the training center where the research was conducted.

In addition, the owner participated in the collection of operational data, having conducted the countermovement jump (CMJ) procedures and administered the supplements. However, the authors assure that this support did not involve any direct funding and confirm that the procedures were always conducted under blinded conditions, in which the technician was unaware of the allocation of the intervention groups. The technician played no role in the conception or design of the study, the statistical analysis, the interpretation of the data, the drafting of the manuscript, or the final decision to publish the results.

There are no other conflicts of interest to declare.

AUTHORS' CONTRIBUTION

PS, TM: Study conception and design; PS, BP: Data collection / Fieldwork; PS, EP: Data analysis and interpretation; PS, EP: Manuscript drafting;

PS, EP, TM: Critical review of the intellectual content. All authors approved the final version of the manuscript.

REFERENCES

1. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Klær M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1165–74.
2. Soderlund K, Hultman E. ATP and phosphocreatine changes in single human muscle fibers after intense electrical stimulation. *Am J Physiol - Endocrinol Metab.* 1991;261(6):E737–41.
3. Nicholas CW, Tsintzas K, Boobis L, Williams C. Carbohydrate-electrolyte ingestion during intermittent high-intensity running. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(9):1280–6.
4. Nybo L. CNS fatigue and prolonged exercise: Effect of glucose supplementation. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(4):589–94.

5. Ali A. Measuring soccer skill performance: a review. *Scand J Med Sci Sports*. 2011 Apr 1;21(2):170–83.
6. Rollo I, Williams C. Effect of mouth-rinsing carbohydrate solutions on endurance performance. *Sport Med*. 2011;41(6):449–61.
7. Baker LB, Rollo I, Stein KW, Jeukendrup AE. Acute effects of carbohydrate supplementation on intermittent sports performance. *Nutrients*. 2015;7(7):5733–63.
8. Sharman I. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc*. 2009;41(9):709–31.
9. Senefeld JW, Wiggins CC, Regimbal RJ, Dominelli PB, Baker SE, Joyner MJ. Ergogenic Effect of Nitrate Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Med Sci Sport Exerc*. 2020;52(10):2250–61.
10. Macuh M, Knap B. Effects of Nitrate Supplementation on Exercise Performance in Humans : A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(1):1–15.
11. Jones AM, Ferguson SK, Bailey SJ, Vanhatalo A, Poole DC. Fiber Type-Specific Effects of Dietary Nitrate. *Exerc Sport Sci Rev*. 2016 Apr 1;44(2):53–60.
12. Maheshwari RK, Parmar V, Joseph L. Latent Therapeutic Gains of Beetroot Juice. *World J Pharm Res*. 2013;2(4):804–20.
13. Porcelli S, Ramaglia M, Bellistri G, Pavei G, Pugliese L, Montorsi M, et al. Aerobic fitness affects the exercise performance responses to nitrate supplementation. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(8):1643–51.
14. VanDeWalle GP, Vukovich MD. THE EFFECT OF NITRATE SUPPLEMENTATION ON EXERCISE TOLERANCE AND PERFORMANCE:A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *J Strength Cond Res*. 2018;32(6):1796–808.
15. Stellingwerff T, Cox GR. Systematic review: Carbohydrate supplementation on exercise performance or capacity of varying durations. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014 Sep;39file:///9:998–1011.
16. King A, Helms E, Zinn C, Jukic I. The Ergogenic Effects of Acute Carbohydrate Feeding on Resistance Exercise Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med*. 2022;52(11):2691–712.
17. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci*. 2005 Jun;23(6):593–9.
18. Alghannam AF. Metabolic limitations of performance and fatigue in football. *Asian J Sports Med*. 2012;3(2):65–73.
19. Gleeson M. Nutrition For Top Performance in Football. 1st ed. Sport M&M, editor. UK: Germany; 2022. 188–194 p.
20. Jeukendrup AEMG. Sport nutrition. Human Kinetics, editor. Vol. 3, Human Kinetics. United States of America; 2019.
21. McDowall JA. Supplement use by young athletes. *J Sport Sci Med*. 2007;6(3):337–42.
22. Sebastião-Rico J, Martínez-Sanz JM, Sanchis-Chordà J, Alonso-Calvar M, López-Mateu P, Romero-García D, et al. Supplement Consumption by Elite Soccer Players: Differences by Competitive Level, Playing Position, and Sex. *Healthc*. 2024;12(4):1–15.
23. Aucouturier J, Baker JS, Duché P. Fat and carbohydrate metabolism during submaximal exercise in children. *Sport Med*. 2008;38(3):213–38.
24. Eriksson BO, Karlsson J, Saltin B. Muscle metabolites during exercise in pubertal boys. *Acta Paediatr Scand Suppl*. 1971;217:154–7.
25. Eriksson BO. Muscle metabolism in children--a review. *Acta Paediatr Scand Suppl*. 1980;283:20–8.
26. Riddell MC, Bar-Or O, Wilk B, Parolin ML, Heigenhauser GJF. Substrate utilization during exercise with glucose and glucose plus fructose ingestion in boys ages 10-14 yr. *J Appl Physiol*. 2001;90(3):903–11.
27. Timmons BW, Bar-Or O, Riddell MC. Oxidation rate of exogenous carbohydrate during exercise is higher in boys than in men. *J Appl Physiol*. 2003;94(1):278–84.
28. Stephen B. Hulley, MD MPH. Designing Clinical Research FOURTH EDITION. Wolters Kluwer \ Lippincott Williams & Wilkins. 2013. 381 p.
29. López-Samanes Á, Moreno-Pérez D, Maté-Muñoz JL, Domínguez R, Pallarés JG, Mora-Rodríguez R, et al. Circadian rhythm effect on physical tennis performance in trained male players. *J Sports Sci*. 2016;35(21):2121–8.
30. Eckstein ML, Erlmann MP, Aberer F, Haupt S, Zimmermann P, Wachsmuth NB, et al. Glucose and Fructose Supplementation and Their Acute Effects on Anaerobic Endurance and Resistance Exercise Performance. *Nutrients*. 2022;14(5128):1–13.
31. Russell M, Benton D, Kingsley M. Carbohydrate ingestion before and during soccer match play and blood glucose and lactate concentrations. *J Athl Train*. 2014;49(4):447–53.
32. R W. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 [Internet]. 2018 [cited 2023 Dec 2]. p. 3. Available from: <https://www.theyoyotest.com/table-YYIR1.htm>.
33. Monteiro PP. AUDIO/VIDEO YO-YO TEST [Internet]. Youtube. 2020 [cited 2023 Dec 2]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=7KWWFLpVxT8>.
34. Knihs DA, Detanico D, da Silva DR, Dal Pupo J. Reliability and sensitivity of countermovement jump-derived variables in detecting different fatigue levels. *J Phys Educ*. 2021;32(1):1–9.
35. Nielsen J, Holmberg HC, Schröder HD, Saltin B, Ørtenblad N. Human skeletal muscle glycogen utilization in exhaustive exercise: Role of subcellular localization and fibre type. *J Physiol*. 2011;589(11):2871–85.
36. Gejl KD, Hvid LG, Frandsen U, Jensen K, Sahlin K, Ørtenblad N. Muscle glycogen content modifies SR Ca²⁺ release rate in elite endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2014 Mar;46(3):496–505.
37. Bailey SJ, Fulford J, Vanhatalo A, Winyard PG, Blackwell JR, DiMenna FJ, et al. Dietary nitrate supplementation enhances muscle contractile efficiency during knee-extensor exercise in humans. *J Appl Physiol*. 2010;109(1):135–48.
38. Mamus R, Santos MG. Efeitos bioquímicos da suplementação de carboidratos após uma competição simulada de Short Duathlon Terrestre. *Rev Port Ciências do Desporto*. 2006;6(1):29–37.
39. Nisr RB, Affourtit C. Insulin acutely improves mitochondrial function of rat and human skeletal muscle by increasing coupling efficiency of oxidative phosphorylation. *Biochim Biophys Acta - Bioenerg*. 2014;1837(2):270–6.
40. Sahlin K. Muscle Energetics During Explosive Activities and Potential Effects of Nutrition and Training. *Sport Med*. 2014;44(Suppl 2):167–73.
41. Wylie LJ, Kelly J, Bailey SJ, Blackwell JR, Skiba PF, Winyard PG, et al. Beetroot juice and exercise: Pharmacodynamic and dose-response relationships. *J Appl Physiol*. 2013;115(3):325–36.
42. Wylie LJ, Park JW, Vanhatalo A, Kadach S, Black MI, Stoyanov Z, et al. Human skeletal muscle nitrate store: influence of dietary nitrate supplementation and exercise. *J Physiol*. 2019;597(23):5665–76.
43. Wickham KA, Spriet LL. No longer beating around the bush : a review of potential sex differences with dietary nitrate supplementation 1. 2019;924(July):915–24.

ESTADO NUTRICIONAL E PERFIL ANTROPOMÉTRICO DA POPULAÇÃO ADULTA DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

NUTRITIONAL STATUS AND ANTHROPOMETRIC PROFILE OF THE ADULT POPULATION OF THE AUTONOMOUS REGION OF MADEIRA

A.O.
ARTIGO ORIGINALBruno Sousa¹  ; Sónia Freitas²  ; Amélia Teixeira¹  ; Ricardo Oliveira¹  ; Sandra Anjos¹  ; Sónia Xavier¹ 

¹ Serviço de Nutrição do SESARAM, EPERAM, Av. Luís de Camões, n.º 57, 9004-514 Funchal, Portugal

² Centro de Investigação Dra. Maria Isabel Mendonça do SESARAM, EPERAM, Av. Luís de Camões, n.º 57, 9004-514 Funchal, Portugal

*Endereço para correspondência:

Bruno Sousa
Serviço de Saúde da RAM, EPERAM, Av. Luís de Camões, n.º 57, 9004-514 Funchal, Portugal
bruno.sousa@mail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 31 de outubro de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

RESUMO

INTRODUÇÃO: O estado nutricional de uma população constitui um dos principais indicadores de Saúde Pública, pelo que a sua avaliação periódica é primordial para a definição de estratégias que promovam a melhoria do estado de saúde da população em geral.

OBJETIVOS: Caracterizar o estado nutricional e o perfil antropométrico da população adulta da Região Autónoma da Madeira.

METODOLOGIA: Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, com uma amostra representativa da população adulta (18-65 anos) da Região Autónoma da Madeira, desenvolvido entre outubro de 2024 e janeiro de 2025. As medidas antropométricas avaliadas incluíram o peso, a estatura e o perímetro da cintura, utilizando os procedimentos padronizados, e foi calculado o índice de massa corporal e a razão cintura/estatura. Para determinar o estado nutricional foi utilizada a classificação da Organização Mundial da Saúde.

RESULTADOS: A amostra foi constituída por 424 indivíduos, com uma idade média de 46,1±12,9 anos, sendo 58,5% do sexo feminino. Quanto ao estado nutricional, 64,4% desta população apresenta excesso de peso, sendo que 35,8% têm pré-obesidade e 27,6% obesidade. Foi ainda encontrada uma associação entre a obesidade e a faixa etária, o nível de escolaridade e o estado civil ($p<0,05$). O risco aumentado de complicações metabólicas pelo perímetro da cintura foi verificado em 23% desta população e um risco muito aumentado em 44,1%. Considerando a razão cintura/estatura, foi encontrado um risco aumentado em 72,6% desta população.

CONCLUSÕES: Esta população apresenta níveis elevados de excesso de peso (pré-obesidade e obesidade), assim como um risco aumentado de complicações metabólicas associadas a parâmetros antropométricos.

PALAVRAS-CHAVE

Adultos, Antropometria, Estado nutricional, Madeira, Obesidade

ABSTRACT

INTRODUCTION: The nutritional status of a population is one of the main indicators of Public Health. Therefore, its periodic assessment is essential for the development of strategies aimed at improving the overall health status of the population.

OBJECTIVES: To characterize the nutritional status and anthropometric profile of the adult population of the Autonomous Region of Madeira.

METHODOLOGY: This is an observational, cross-sectional, and descriptive study, involving a representative sample of the adult population (18–65 years) of the Autonomous Region of Madeira, conducted between October 2024 and January 2025. Anthropometric measurements included weight, height, and waist circumference, obtained using standardized procedures, and the body mass index and the waist-to-height ratio were calculated. Nutritional status was determined using the World Health Organization classification.

RESULTS: The sample consisted of 424 individuals, with a mean age of 46.1±12.9 years, of whom 58.5% were female. Regarding nutritional status, 64.4% of the population were overweight, with 35.8% classified as pre-obese and 27.6% as obese. A statistically significant association was found between obesity and age group, education level, and marital status ($p<0.05$).

An increased risk of metabolic complications, based on waist circumference, was observed in 23% of the sample, while a substantially increased risk was found in 44.1%. Based on the waist-to-height ratio, 72.6% of the population exhibited an increased risk.

CONCLUSIONS: This population shows high levels of excess weight (pre-obesity and obesity), as well as an increased risk of metabolic complications associated with anthropometric parameters.

KEYWORDS

Adults, Anthropometry, Nutritional Status, Madeira, Obesity

INTRODUÇÃO

A malnutrição, nas suas diversas manifestações desde padrões alimentares inadequados até ao excesso de peso e à desnutrição representa um dos principais desafios para a Saúde Pública em Portugal, segundo dados do *Global Burden of Disease* de 2019. Este fenómeno reflete não apenas escolhas alimentares, mas também fatores socioeconómicos, culturais e ambientais que moldam o bem-estar das populações (1).

A análise do estado nutricional em adultos é uma ferramenta indispensável para identificar tendências de saúde, antecipar riscos e fundamentar estratégias de intervenção eficazes. Entre os métodos mais acessíveis e amplamente utilizados destaca-se a antropometria, que permite avaliar a composição corporal através de medições simples (2). O Índice de Massa Corporal (IMC) é frequentemente utilizado para estimar o excesso de peso e a obesidade, embora apresente limitações por não distinguir entre diferentes tipos de massa corporal. A obesidade, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, está fortemente associada a doenças crónicas como diabetes tipo 2 e patologias cardiovasculares (2, 3).

Nos últimos anos, a razão cintura/estatura tem emergido como um indicador mais preciso do risco cardiometabólico, ao considerar a distribuição da gordura abdominal um fator de risco mais relevante do que o peso total. Valores de razão cintura/estatura inferiores a 0,5 têm sido associados a menor probabilidade de desenvolver doenças crónicas (4-6).

A obtenção de dados atualizados e representativos sobre os hábitos alimentares e o perfil nutricional da população é essencial para o planeamento de políticas públicas eficazes, especialmente em regiões como a Região Autónoma da Madeira (RAM), onde o contexto local exige abordagens específicas para promover a saúde e prevenir a doença.

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo identificar o estado nutricional e o perfil antropométrico da população adulta (18-65 anos) da RAM.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, com o principal objetivo de caracterizar o estado nutricional de uma amostra representativa da população adulta da RAM.

População e Amostra

A amostra foi calculada para ser representativa da população da RAM, com base nos dados da população residente, por local de residência, sexo e grupo etário 18-65, de 2023 do Instituto Nacional de Estatística. A população alvo deste estudo é assim a população residente na RAM, não institucionalizada, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos, selecionadas aleatoriamente por um processo de amostragem por etapas, a partir do Registo Regional de Utentes do Serviço Regional de Saúde. Como critério de inclusão foi considerada a população adulta (≥ 18 e ≤ 65 anos de idade) residente na RAM há mais de 5 anos, e como critérios de exclusão: grupos etários < 18 e > 65 anos, grávidas, indivíduos a viver em residências coletivas/institucionalizados, a viver na RAM há menos de 5 anos, ou com capacidades físicas ou cognitivas diminuídas que impeçam a sua participação.

Colheita de Dados

A recolha de dados realizou-se entre outubro de 2024 e janeiro de 2025 e todos os entrevistadores foram previamente treinados para a colheita de dados.

Foi desenvolvida uma plataforma informática especificamente para este efeito, com um questionário e caracterização sociodemográfica, que foi enviado com a carta-convite para os participantes por correio eletrónico e por mensagem de telemóvel.

Na carta-convite enviada foi ainda informado o local, o dia e a hora para a realização da avaliação antropométrica por nutricionistas, que decorreram nos centros de saúde da área de residência. Os participantes também podiam responder ao questionário nos centros de saúde, com a colaboração do Nutricionista, no dia da avaliação antropométrica.

As medidas antropométricas avaliadas incluíram o peso, a estatura, e o perímetro da cintura (PC). Todas as medições seguiram os procedimentos recomendados pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (7).

Uma balança portátil previamente calibrada com resolução de 0,1kg e um estadiómetro calibrado com resolução de 0,1 cm foram utilizados para medir peso e estatura dos participantes, respetivamente, e calculado o IMC. O PC foi medido com uma fita métrica com resolução de 0,1cm.

Variáveis

Os dados sociodemográficos incluíram informações sobre a idade, o sexo, o estado civil, o nível de escolaridade, a naturalidade, a atividade profissional, o agregado familiar e o concelho de residência.

A idade foi agrupada em duas faixas etárias: 18-34 anos e 35-65 anos, o sexo em masculino e feminino, o estado civil em casado/união de facto e em não casado (divorciado/separado, solteiro e viúvo), o nível de escolaridade em ≤ 12 anos e > 12 anos de escolaridade, a naturalidade na RAM ou fora da RAM, a atividade profissional em ativo (trabalhador por conta própria ou de outrem, e empregada doméstica) e não ativo (desempregado, doméstica, estudante ou reformado), o agregado familiar em 1 ou > 1 elemento, e o concelho de residência agrupado por zonas: Oeste (Calheta, Ponta do Sol, Ribeira Brava e Câmara de Lobos), Funchal, Leste (Machico, Santa Cruz e Porto Santo) e Norte (Porto Moniz, São Vicente e Santana).

Para determinar o estado nutricional foi utilizada a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2, 8) O estado nutricional foi ainda agrupado em baixo peso (magreza severa, magreza média e magreza moderada), peso adequado, e excesso de peso (pré-obesidade, obesidade I, obesidade II e obesidade III). Para a associação entre o estado nutricional e as outras variáveis em estudo, optou-se por agrupar em dois grupos, um de excesso de peso (pré-obesidade, obesidade I, obesidade II e obesidade III) e o outro com as restantes classificações (baixo peso e peso adequado).

Para avaliar o risco de complicações metabólicas pelo PC foi utilizada a classificação da OMS (9) e para a razão PC/estatura a da Direção-Geral da Saúde (10).

Considerações Éticas

O estudo foi realizado de acordo com as recomendações estabelecidas pela última revisão da Declaração de Helsínquia. Todos os participantes receberam informações verbais e escritas sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A implementação do protocolo do estudo foi aprovada previamente pela Comissão de Ética para a Saúde do SESARAM, EPERAM, com o parecer n.º80/2024.

Análise Estatística

As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas, sendo comparadas entre grupos utilizando o teste do *qui-quadrado* ou o teste exato de *Fisher*, conforme apropriado. As variáveis contínuas foram expressas como média e desvio-padrão.

As comparações entre grupos foram efetuadas através do teste t de Student ou da análise de variância (ANOVA), consoante o número de grupos. Considerou-se estatisticamente significativo um valor de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas com o software IBM SPSS Statistics, versão 25.

RESULTADOS

As características sociodemográficas da amostra estão descritas na Tabela 1. Do total da amostra, a maioria (58,5%) era do sexo feminino, sendo o grupo etário mais prevalente o dos 35-65 anos (77,8%). A maioria dos participantes era casado/união de fato (53,5%), com um nível de escolaridade inferior ou igual a 12 anos (70,5%), natural da RAM (80,9%), ativo profissionalmente (83,3%) e com um agregado

Tabela 1

Características sociodemográficas da amostra (n=424)

	% (n)
Faixa etária	
18-34 anos	22,2 (94)
35-65 anos	77,8 (330)
Sexo	
Feminino	58,5 (248)
Masculino	41,5 (176)
Estado civil	
Casado/união de fato	53,5 (227)
Não casado	46,5 (197)
Escolaridade	
≤ 12 anos	70,5 (299)
>12 anos	29,5 (125)
Naturalidade	
RAM	80,9 (343)
Fora da RAM	19,1 (81)
Atividade profissional	
Ativo	83,3 (353)
Não ativo	16,7 (71)
Área de residência	
Oeste	24,8 (105)
Funchal	38,2 (162)
Leste	29,7 (126)
Norte	7,3 (31)
Agregado familiar	
1 pessoa	10,4 (44)
>1 pessoa	89,6 (380)

RAM: Região Autónoma da Madeira

Tabela 2

Descrição dos dados antropométricos da amostra (n=424)

	SEXO	n	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	p
Peso (kg)	Feminino	248	70,3387	14,64254	<0,0001*
	Masculino	176	82,2744	16,83779	
Estatura (cm)	Feminino	248	160,553	6,7778	<0,0001*
	Masculino	176	172,695	6,8316	
IMC kg/m ²	Feminino	248	27,2953	5,46539	0,644
	Masculino	176	27,5319	4,98649	
Perímetro da Cintura (cm)	Feminino	248	89,709	15,1951	<0,0001*
	Masculino	176	96,010	13,3930	
Razão cintura/estatura	Feminino	248	0,5597	0,09731	0,714
	Masculino	176	0,5566	0,07841	

*significância estatística ($p < 0,05$)

IMC: Índice de Massa Corporal

familiar superior a 1 elemento (89,6%). Por área de residência, o Funchal apresentava 38,2% da amostra, seguido da zona leste com 29,7% e da zona oeste com 24,8%.

O perfil antropométrico revela um peso médio de 70,3 kg ($\pm 14,6$) para as mulheres e 82,2 kg ($\pm 16,8$) para os homens, uma estatura média de 160,5 cm ($\pm 6,8$) para as mulheres e 172,7 cm ($\pm 6,8$) para os homens, IMC médio de 27,3 kg/m² ($\pm 5,5$) para as mulheres e 27,5 kg/m² ($\pm 5,0$) para os homens e um PC médio de 89,7 cm ($\pm 15,2$) para as mulheres e 96 cm ($\pm 13,4$) para os homens. O valor médio da razão cintura/estatura, foi de 0,559 ($\pm 0,09$) para as mulheres e 0,556 ($\pm 0,08$) para os homens (Tabela 2).

O estado nutricional apresenta-se categorizado na Tabela 3, sendo que esta população apresenta um excesso de peso de 63,4%, dos quais 35,8% são de pré-obesidade e 27,6% de obesidade.

De referir ainda que considerando o risco de complicações metabólicas pelo PC, foi encontrado um risco aumentado em 23% desta população e um risco muito aumentado em 44,1% (Tabela 4).

Considerando a razão cintura/estatura, foi verificado um risco aumentado em 72,6% desta população (Tabela 4).

Foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a presença de excesso de peso e a faixa etária, o nível de escolaridade e o estado civil. O excesso de peso foi superior na faixa etária mais elevada, em quem tem menos escolaridade e nos indivíduos casados/união de facto. Não se verificou associação estatisticamente significativa entre o excesso de peso e o sexo, a naturalidade, a área de residência, e a atividade profissional (Tabela 5).

Tabela 3

Classificação do Estado Nutricional (n=424)

	% (n)
Estado Nutricional	
Magreza severa	0,0 (0)
Magreza média	0,5 (2)
Magreza moderada	0,5 (2)
Peso adequado	35,6 (151)
Pré-obesidade	35,8 (152)
Obesidade I	19,8(84)
Obesidade II	5,4(23)
Obesidade III	2,4 (10)
Estado Nutricional Agrupado	
Baixo peso	0,9 (4)
Peso adequado	35,6 (151)
Excesso de peso	63,4 (269)

Verificou-se uma associação estatisticamente significativa entre o PC aumentado e a faixa etária, o sexo e a escolaridade, sendo superior nos de faixa etária superior, no sexo feminino e nos indivíduos com menor escolaridade (Tabela 5).

Também foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a razão cintura/estatura aumentada e a faixa etária, o sexo e a escolaridade; o risco estava aumentado na faixa etária superior, no sexo feminino, nos indivíduos com escolaridade inferior e nos casados/união de fato (Tabela 5).

Tabela 4

Classificação do risco de complicações metabólicas pelo perímetro da cintura, e pela razão cintura/estatura (n=424)

	% (n)
Perímetro da cintura	
Normal	32,9 (136)
Aumentado (>94cm M; >80cm F)	23,0 (95)
Muito aumentado (>102cm M; >88cm F)	44,1(182)
Razão cintura/estatura	
Normal (<0,5)	27,4 (116)
Aumentado (≥0,5)	72,6 (308)

F: Feminino
M: Masculino

Tabela 5

Estado nutricional, perímetro da cintura e razão cintura/estatura por variáveis sociodemográficas (n=424)

	ESTADO NUTRICIONAL			PERÍMETRO DA CINTURA (cm)			CINTURA/ESTATURA		
	BAIXO PESO / PESO ADEQUADO / (IMC<25) % (n)	EXCESSO DE PESO (IMC≥25) % (n)	P	NORMAL % (n)	AUMENTADO / MUITO AUMENTADO (≥94cm M; ≥80cm F) % (n)	P	NORMAL (<0,5) % (n)	AUMENTADO (≥0,5) % (n)	P
Faixa etária									
18-34 anos	31,6 (49)	16,7 (45)	0,019*	33,8 (48)	16,3 (46)	<0,0001*	37,9 (44)	16,2(50)	<0,0001*
35-65 anos	68,4 (106)	83,3 (224)		66,2 (94)	83,7 (236)		62,1 (72)	83,8 (258)	
Sexo									
Feminino	64,5 (100)	55,0 (148)	0,730	43,7 (62)	66,0(186)	<0,0001*	67,2 (78)	55,2 (170)	0,025*
Masculino	35,5(55)	45,0 (121)		56,3 (80)	34,0 (96)		32,8 (38)	44,8 (138)	
Naturalidade									
Fora da RAM	23,9 (37)	16,4 (44)	0,139	23,9 (34)	16,7 (47)	0,072	25,0 (29)	17,5 (52)	0,085
RAM	76,1(118)	83,6 (225)		76,1 (108)	83,3 (235)		75,0 (87)	83,1(256)	
Área geográfica									
Oeste	23,3 (27)	25,3 (78)		26,8 (38)	23,8 (67)		23,3 (27)	25,3 (78)	
Funchal	41,4(48)	37,0 (114)	0,605	40,8 (58)	36,9 (104)	0,173	41,4 (48)	37,0 (114)	0,0665
Leste	30,2(35)	29,5 (91)		28,9 (41)	30,1 (85)		30,2 (35)	29,5 (91)	
Norte	5,2(6)	8,1 (25)		3,5 (5)	9,2 (26)		5,2 (6)	8,1 (25)	
Escolaridade									
≤ 12 anos	54,3 (63)	76,6 (236)	0,006*	62,7 (89)	74,5 (210)	0,012*	54,3 (63)	76,6 (236)	<0,0001*
> 12 anos	45,7(53)	23,4 (72)		37,3 (53)	25,5 (72)		45,7 (53)	23,4 (72)	
Estado civil									
Casado/união de fato	44,0 (51)	57,1 (176)	0,004*	50,7 (72)	44,3 (125)	0,214	44,0 (51)	57,1 (176)	0,015*
Não casado	56,0 (65)	42,9 (132)		49,3 (70)	55,7 (157)		56,0 (65)	42,9 (132)	
Atividade profissional									
Ativo	78,4 (91)	85,1 (262)	0,181	19,0 (27)	15,6 (44)	0,375	78,4 (91)	85,1 (262)	0,104
Não ativo	21,6 (25)	14,9 (46)		81,0 (115)	84,4 (238)		21,6 (25)	14,9 (46)	

*significância estatística (p<0,05)
F: Feminino
IMC: Índice de Massa Corporal

M: Masculino
RAM: Região Autónoma da Madeira

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A obesidade constitui atualmente uma das principais preocupações de Saúde Pública na Europa, incluindo Portugal e, em particular, nas suas Regiões Autónomas. Segundo dados da OMS (11), cerca de 60% da população adulta europeia apresenta excesso de peso, englobando casos de pré-obesidade e obesidade. Esta tendência crescente tem sido igualmente observada na RAM, onde os indicadores têm revelado uma evolução preocupante ao longo das últimas décadas.

Desde o primeiro estudo populacional realizado na RAM em 1998/1999, os valores de excesso de peso e obesidade têm vindo a aumentar de forma consistente. Naquele período, 58,8% dos adultos apresentavam excesso de peso, dos quais 22,7% eram classificados como obesos (12). Já em 2013/2014, verificou-se uma ligeira subida, com 59% da população adulta em excesso de peso, sendo 23% com obesidade

(13). No presente estudo, os dados revelam um agravamento da situação: 63,4% dos participantes apresentam excesso de peso, dos quais 27,6% são obesos, evidenciando uma tendência ascendente que reforça a necessidade de intervenção urgente.

Tal como observado em estudos anteriores, verifica-se uma associação inversa entre o IMC e o grau de escolaridade, sugerindo que fatores socioeconómicos e educacionais desempenham um papel relevante na prevalência do excesso de peso. Este padrão reforça a importância de estratégias de promoção da literacia em saúde e da educação alimentar. Relativamente ao PC aumentado, um marcador clínico relevante para o risco cardiometabólico (4, 5), observou-se que 67% dos participantes apresentavam valores superiores aos recomendados. Este achado representa um agravamento face aos dados do estudo de 2013 (13), onde apenas 27% das mulheres e 12% dos homens apresentavam

PC elevado. O aumento do PC está fortemente associado à presença de resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão arterial, sendo considerado um dos principais critérios diagnósticos da síndrome metabólica (4, 5). Esta condição está relacionada com um risco 1,5 vezes superior de mortalidade por todas as causas e com o dobro do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (4, 5). A elevada prevalência observada reforça a necessidade de estratégias de prevenção e intervenção precoce, centradas na promoção de estilos de vida saudáveis e na vigilância contínua dos indicadores antropométricos da população adulta.

Este estudo representa o terceiro inquérito de base populacional realizado na RAM sobre o estado nutricional da população adulta, destacando-se pela representatividade da amostra a nível regional. Os dados obtidos são fundamentais para a definição de estratégias de intervenção em Saúde Pública, permitindo uma abordagem mais direcionada e eficaz. Um dos pontos fortes do estudo reside na recolha dos dados antropométricos, realizada por profissionais de saúde qualificados, nomeadamente nutricionistas, o que confere maior fiabilidade aos resultados.

Como limitação metodológica, destaca-se a ausência de avaliação da composição corporal, que poderia fornecer uma compreensão mais aprofundada sobre a distribuição da massa gorda e isenta de gordura, contribuindo para uma análise mais precisa do estado nutricional dos participantes.

CONCLUSÕES

Este estudo permitiu identificar o estado nutricional da população adulta da RAM, realçando os níveis elevados de excesso de peso (pré-obesidade e de obesidade).

Em relação aos estudos anteriores, o aumento da prevalência de excesso de peso e de obesidade é preocupante e reforça a importância de intervenções alimentares precoces e da implementação de mais ações junto desta população, particularmente na promoção de uma alimentação adequada e da atividade física, de forma a evitar a obesidade e outras doenças crónicas não transmissíveis.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial a todos os nutricionistas do Serviço de Nutrição do SESARAM, EPERAM que aplicaram os questionários e realizaram as avaliações antropométricas, ao Núcleo de Informática do SESARAM que elaborou a plataforma informática, ao Núcleo de Gestão de Doentes do SESARAM que colaborou na amostragem, e ao Centro de Investigação Dra. Maria Isabel Mendonça pela contribuição na análise estatística dos dados.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

BS, AT, RO, SA, SX: Conceção, redação e revisão; SF: Análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Portugal. Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável 2022-2030 [Internet]. Lisboa: DGS; 2023 [citado 2025 jul 29]. Disponível em: https://nutrimento.pt/wp-content/uploads/2023/03/DGS_PNPAS_202230_02_03_23.pdf.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation [Internet]. Geneva: WHO; 2000 [citado 2025 jul 29]. (WHO Technical Report Series; 894). Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>.
3. Wu Y, Li D, Vermund SH. Advantages and Limitations of the Body Mass Index (BMI) to Assess Adult Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2024 Jun 10;21(6):757. doi:

10.3390/ijerph21060757. PMID: 38929003; PMCID: PMC11204233.

4. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012 Mar;13(3):275-86. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x.
5. Ahmad Jayedi A, Soltani S, Zargar MS, et al. Central fatness and risk of all cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of 72 prospective cohort studies. *BMJ*. 2020;370:m3324. doi: 10.1136/bmj.m3324.
6. Louie JCY and Wall-Medrano A. Editorial: Waist-to-height ratio is a simple tool for assessing central obesity and consequent health risk. *Front Nutr*. 2023; 10:1277610.
7. Hebbelinc M, Ross WD. Kinanthropometry and biomechanics. In: Nelson RC, Morehouse CA, editors. *Biomechanics IV*. London: Palgrave; 1974. doi:10.1007/978-1-349-02612-8_81.
8. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee [Internet]. Geneva: WHO; 1995 [citado 2025 jul 29]. (WHO Technical Report Series; 854). Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>.
9. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008 [Internet]. Geneva: WHO; 2011 [citado 2025 jul 29]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44583>.
10. Direção-Geral da Saúde. Orientação nº 017/2013: Avaliação antropométrica no adulto [Internet]. Lisboa: DGS; 2013 [citado 2025 jul 29]. Disponível em: <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0172013-de-26092013-pdf.aspx>.
11. World Health Organization. WHO European Regional Obesity Report 2022 [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022 [citado 29 jul 2025]. ISBN 978-92-890577-38. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/353747>.
12. Gabinete para a Qualidade e Investigação. Diagnóstico da situação alimentar e nutricional da Região Autónoma da Madeira. Funchal: Secretaria Regional dos Assuntos Sociais; 2000.
13. Costa L, Henriques E, Rodrigues M, Esmeraldo T. Composição corporal e hábitos alimentares da população adulta da Região Autónoma da Madeira. *Acta Port Nutr*. 2019;(19):24–8. doi:10.21011/apn.2019.190.



FORMAÇÃO

APN ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL EM NUTRIÇÃO

MISSÃO



- > Prestar serviços de **formação profissional, inovadores** e de **elevado rigor técnico-científico**, adaptados às necessidades e expectativas dos formandos;
- > Garantir a **satisfação** dos formandos;
- > Contribuir para o crescimento, desenvolvimento e aumento da competitividade dos profissionais, através de **formação diferenciadora** e de **elevada qualidade**.

VALORES



- > Qualidade
- > Conhecimento
- > Rigor técnico-científico
- > Confiança
- > Inovação

PILARES



- > Assegurar a **qualidade pedagógica** dos serviços de formação e a satisfação dos formandos;
- > Garantir a **competência técnica**, pedagógica e relacional dos formadores;
- > Atestar a execução do **plano anual** de formação;
- > Garantir a certificação e a **melhoria contínua** da qualidade dos serviços.

VISÃO



- > Primar pela **excelência** e ser uma **referência de qualidade** na prestação de serviços de formação profissional.

BENEFÍCIOS



> Reconhecimento de qualidade

Ser uma entidade formadora certificada indica que os seus procedimentos e práticas estão de acordo com um referencial de qualidade específico para a formação. A certificação da atividade formativa, enquanto processo estruturado, proporciona uma melhoria contínua do processo formativo, contribuindo para aumentar a eficácia da formação e o reconhecimento de aquisição de competências individuais. Por outro lado, a formação certificada dá garantia do reconhecimento da mesma, sendo uma mais-valia numa fase de recrutamento.

ÁREAS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO (AEF)



> **090 - Desenvolvimento pessoal** | Com o principal propósito de desenvolver atividade formativa que contribua para o desenvolvimento de competências relacionadas com o desenvolvimento de capacidades de comunicação, de atitudes comportamentais e técnicas de procura de emprego que se reflitam positivamente na capacidade de empregabilidade dos estudantes e profissionais recém-formados;

> **146 - Formação de professores e formadores de áreas tecnológicas (CCP)** | Com o principal propósito de possibilitar aos estudantes e profissionais das áreas da nutrição, saúde e agroalimentar a obtenção de uma certificação que lhes permita alargar o seu âmbito de atuação profissional;

> **541 - Indústrias alimentares** | Com o principal propósito de desenvolver atividade formativa cujos principais conteúdos incidam sobre as temáticas do manuseamento e higiene dos alimentos, porquanto constituem áreas de intervenção que contribuem para a concretização dos princípios de qualidade e segurança na alimentação;

> **726 - Terapia e reabilitação** | Com o principal propósito de desenvolver atividade formativa cujos principais conteúdos incidam sobre as temáticas da nutrição e dietética.

PARA MAIS INFORMAÇÕES:

Tel.: +351 22 208 59 81 | Fax: +351 22 208 51 45
geral@apn.org.pt | www.apn.org.pt



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO



DGERT
ENTIDADE
FORMADORA
CERTIFICADA

ADESÃO E BARREIRAS À DIETA MEDITERRÂNICA DA POPULAÇÃO ADULTA DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA

ADHERENCE AND BARRIERS TO THE MEDITERRANEAN DIET OF THE ADULT POPULATION OF THE AUTONOMOUS REGION OF MADEIRA

A.O.
ARTIGO ORIGINAL

Bruno Sousa¹  ; Sónia Freitas²  ; Amélia Teixeira¹  ; Ricardo Oliveira¹  ; Sandra Anjos¹  ; Sónia Xavier¹ 

¹ Serviço de Nutrição do SESARAM, EPERAM, Av. Luís de Camões, n.º 57, 9004-514 Funchal, Portugal

² Centro de Investigação Dra. Maria Isabel Mendonça do SESARAM, EPERAM, Av. Luís de Camões, n.º 57, 9004-514 Funchal, Portugal

*Endereço para correspondência:

Bruno Sousa
Serviço de Saúde da RAM, EPERAM,
Av. Luís de Camões, n.º 57,
9004-514 Funchal, Portugal
bruno.sousa@mail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 31 de outubro de 2025

Aceite a 30 de março de 2026

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Dieta Mediterrânica tem um papel fundamental na prevenção e desenvolvimento de doenças crónicas, pelo que conhecer o padrão alimentar da população é determinante para a definição de estratégias que promovam uma alimentação saudável.

OBJETIVOS: Conhecer a adesão e as barreiras à Dieta Mediterrânica da população adulta da Região Autónoma da Madeira.

METODOLOGIA: Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, com uma amostra representativa da população adulta (18-65 anos) da Região Autónoma da Madeira, desenvolvido entre outubro de 2024 e janeiro de 2025. A adesão à Dieta Mediterrânica foi observada através da aplicação do questionário PREDIMED com 14 itens, de acordo com duas categorias: baixa adesão (<10 pontos) e elevada adesão (≥10 pontos). As barreiras à adesão da Dieta Mediterrânica, foram obtidas pela percentagem de respostas dos inquiridos sobre os motivos pelos quais não eram praticados os 10 princípios que caracterizam a Dieta Mediterrânica.

RESULTADOS: A amostra foi constituída por 449 indivíduos, sendo 58,1% do sexo feminino, e apresentaram uma idade média de 45,8±12,8 anos. A adesão média à Dieta Mediterrânica foi de 6,6±2,2 pontos, sendo que 90,4% tinham uma baixa adesão à Dieta Mediterrânica e em 9,6% uma elevada adesão. Nos com baixa adesão, 72,4% tinham escolaridade ≤12 anos e nos com elevada adesão, 53,3% tinham escolaridade >12 anos. Não houve associação estatisticamente significativa entre a elevada adesão à Dieta Mediterrânica e o grupo etário, o sexo, a naturalidade, a zona geográfica e a atividade profissional. Relativamente às barreiras à Dieta Mediterrânica, mais de 50% dos inquiridos referiu cumprir com os 10 princípios que definem a Dieta Mediterrânica.

CONCLUSÕES: A maioria da população da Região Autónoma da Madeira tem uma baixa adesão à Dieta Mediterrânica, contudo não se identificaram barreiras à sua adesão para a maioria desta população. Surge assim a necessidade do desenvolvimento de estratégias locais que promovam a prática da Dieta Mediterrânica.

PALAVRAS-CHAVE

Adesão, Adultos, Barreiras, Dieta Mediterrânica, Madeira

ABSTRACT

INTRODUCTION: The Mediterranean Diet plays a fundamental role in the prevention and development of chronic diseases; therefore, understanding the population's dietary pattern is crucial for defining strategies that promote healthy eating.

OBJECTIVES: To assess the adherence and barriers against the Mediterranean Diet in the adult population of the Autonomous Region of Madeira.

METHODOLOGY: This is an observational, cross-sectional, and descriptive study with a representative sample of the adult population (aged 18–65) of Autonomous Region of Madeira, conducted between October 2024 and January 2025. Adherence to the Mediterranean Diet was assessed using the 14-item PREDIMED questionnaire, categorized into two groups: low adherence (<10 points) and high adherence (≥10 points). Barriers to adherence were identified through the percentage of respondents' answers regarding the reasons for not following the 10 principles that characterize the Mediterranean Diet.

RESULTS: The sample consisted of 449 individuals, 58.1% were female, with a mean age of 45.8±12.8 years. The average adherence to the Mediterranean Diet was 6.6±2.2 points, with 90.4% had low adherence to Mediterranean Diet and 9.6% had high adherence. In those with low adherence, 72.4% had education ≤12 years and in those with high adherence, 53.3% had education >12 years. There was no statistically significant association between high adherence to Mediterranean Diet and age group, sex, place of birth, geographic area and professional activity. Regarding barriers to Mediterranean Diet, more than 50% of respondents reported complying with the 10 principles that define Mediterranean Diet.

CONCLUSIONS: The majority of the Autonomous Region of Madeira population has low adherence to Mediterranean Diet, however, no barriers to adherence were identified for the majority of this population. Thus, there is need to develop local strategies that promote the practice of Mediterranean Diet.

KEYWORDS

Adherence, Adults, Barriers, Mediterranean Diet, Madeira

INTRODUÇÃO

A importância que os diferentes padrões alimentares têm sobre a prevenção e o desenvolvimento das doenças crônicas tem levado a comunidade científica a estudar amplamente esta relação com diferentes escolhas e combinações de alimentos. Através de diversos métodos de investigação, como estudos epidemiológicos, ensaios clínicos e revisões sistemáticas, conseguiu-se relacionar os benefícios da Dieta Mediterrânica (DM), com a prevenção e o desenvolvimento de doenças crônicas (1). Nas últimas décadas, criaram-se instrumentos (índices) que permitem quantificar qual o grau de cumprimento de um padrão alimentar, de acordo com os componentes da alimentação e suas práticas (2, 3). O Estudo PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea), classificado como um ensaio clínico randomizado, é o que mais influenciou a nutrição preventiva e consolidou a DM como um dos padrões alimentares mais saudáveis do mundo (4). Em 2020, o Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável (PNPAS) da Direção-Geral da Saúde (DGS) conduziu um estudo com o objetivo de avaliar os conhecimentos da população portuguesa sobre a DM, bem como a sua adesão através do questionário PREDIMED, validado para a população portuguesa (5). Na Região Autónoma da Madeira (RAM), o primeiro Inquérito Alimentar foi aplicado em 1998/99, seguido do seu último em 2013/2014 (6, 7). O atual inquérito, de 2024/2025, face ao volume de evidência explanado, considerou necessário alterar a estrutura inicial dos inquéritos aplicados anteriormente, mantendo algumas questões por motivos comparativos e procedeu à introdução de um instrumento já validado e aplicado em outros estudos, como o questionário PREDIMED, de maneira a possuir dados regionais com maior robustez.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo conhecer a adesão e as barreiras à DM, na população adulta (18-65 anos) da RAM.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo.

População e Amostra

A amostra foi calculada para ser representativa da população da RAM, com base nos dados da população residente, por local de residência, sexo e grupo etário 18-65, do Instituto Nacional de Estatística de 2023. A população alvo deste estudo foi selecionada aleatoriamente por um processo de amostragem por etapas, a partir do Registo Regional de Utentes do Serviço Regional de Saúde. Como critério de inclusão foi considerada a população adulta (≥ 18 e ≤ 65 anos de idade) residente na RAM há mais de 5 anos, e como critérios de exclusão: grupos etários < 18 e > 65 anos, grávidas, indivíduos a viver em residências coletivas/ institucionalizados, a viver na RAM há menos de 5 anos, ou com capacidades físicas ou cognitivas diminuídas que impeçam a sua participação.

Colheita de Dados

A recolha de dados realizou-se entre outubro de 2024 e janeiro de 2025. Foi desenvolvida uma plataforma informática especificamente para este efeito, com um questionário e caracterização sociodemográfica, que foi enviado com a carta-convite para os participantes por correio eletrónico e por mensagem de telemóvel. A adesão à DM foi observada através da aplicação do questionário PREDIMED com 14 itens, de acordo com duas categorias: baixa adesão (< 10 pontos) e elevada adesão (≥ 10 pontos) (5). A identificação das barreiras à adesão à DM foi desenvolvida de acordo com os 10 princípios que caracterizam a DM:

1. Frugalidade e cozinha simples que tem na sua base preparados que protegem os nutrientes, como as sopas, os cozidos, os ensopados e as caldeiradas;
2. Elevado consumo de produtos vegetais em detrimento do consumo de alimentos de origem animal, nomeadamente de produtos horticolas, fruta, pão de qualidade e cereais pouco refinados, leguminosas secas e frescas, frutos secos e oleaginosas;
3. Consumo de produtos vegetais produzidos localmente, frescos e da época;
4. Consumo de azeite como principal fonte de gordura;
5. Consumo moderado de laticínios;
6. Utilização de ervas aromáticas para temperar em detrimento do sal;
7. Consumo frequente de pescado e baixo de carnes vermelhas;
8. Consumo baixo a moderado de vinho e apenas nas refeições principais;
9. Água como principal bebida ao longo do dia;
10. Convivialidade à volta da mesa (8).

Considerações Éticas

O estudo foi realizado de acordo com as recomendações estabelecidas pela última revisão da Declaração de Helsínquia. Todos os participantes receberam informações verbais e escritas sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A implementação do protocolo do estudo foi aprovada previamente pela Comissão de Ética para a Saúde do SESARAM, EPERAM, com o parecer n.º80/2024.

Análise Estatística

Foram calculadas as médias ou percentagens de cada variável nas duas categorias de adesão à DM e avaliada a diferença entre elas por significância estatística. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas, sendo comparadas entre grupos utilizando o teste do *qui-quadrado* ou o teste exato de *Fisher*, conforme apropriado. As variáveis contínuas foram expressas como média e desvio-padrão. As comparações entre grupos foram efetuadas através do teste *t* de *Student* ou da análise de variância (ANOVA), consoante o número de grupos. Considerou-se estatisticamente significativo um valor de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas com o *software IBM SPSS Statistics*, versão 25. As barreiras à adesão da DM, foram obtidas pela percentagem de respostas dos inquiridos em relação aos motivos pelos quais não eram praticados os 10 princípios que caracterizam a DM.

RESULTADOS

As características sociodemográficas da população em estudo estão descritas na Tabela 1. Do total da amostra ($n=449$), a maioria (58,1%) era do sexo feminino, sendo o grupo etário mais prevalente o dos 35-65 anos (78,0%). A maioria era casado/união de fato (53,7%), com nível de escolaridade igual ou inferior a 12 anos (69,9%), ativo profissionalmente (83,7%) e com agregado familiar superior a 1 elemento (89,5%). A maioria era natural da RAM (80,8%).

Adesão à Dieta Mediterrânica

A adesão à DM avaliada através do questionário PREDIMED, encontra-se igualmente descrita na Tabela 1. Da sua análise, verificamos uma baixa adesão à DM em 90,4%, e que apenas 9,6% têm elevada adesão. Nos indivíduos com baixa adesão, 72,4% têm escolaridade ≤ 12 anos e dos que têm boa adesão, 53,3% têm escolaridade > 12 anos, tendo sido identificada uma associação estatisticamente significativa entre a adesão à DM e o nível de escolaridade ($p < 0,0001$).

Tabela 1

Características sociodemográficas da amostra e adesão à Dieta Mediterrânica (n=449)

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	ADESÃO À DM			ÍNDICE MÉDIO DE ADESÃO À DM		
	BAIXA ADESÃO	ELEVADA ADESÃO		ÍNDICE MÉDIO (dp)	p	
	% (n)	% (n)	% (n)		p	
Faixa etária						
18-34 anos	22 (99)	22,4 (91)	18,6 (8)	0,567	6,13 (2,0)	0,012*
35-65 anos	78 (350)	77,6 (315)	81,4 (35)		6,76 (2,2)	
Sexo						
Feminino	58,1 (261)	57,1 (232)	67,4 (29)	0,193	6,89 (2,2)	0,002*
Masculino	41,9 (188)	42,9 (174)	32,6 (14)		6,24 (2,1)	
Estado civil						
Casado/união de fato	53,7 (241)	53,4 (217)	55,8 (24)	0,767	6,77 (2,1)	0,123
Não casado	46,3 (208)	46,6 (189)	44,2 (19)		6,45 (2,3)	
Nível de escolaridade						
≤ 12 anos	69,9 (314)	72,4 (294)	46,5 (20)	<0,0001*	6,43 (2,1)	0,006*
>12 anos	30,1 (135)	27,6 (112)	53,5 (23)		7,05 (2,3)	
Naturalidade						
RAM	80,8 (363)	80,8 (328)	81,4 (35)	0,923	6,65 (2,2)	0,504
Fora da RAM	19,2 (86)	19,2 (78)	18,6 (8)		6,48 (2,2)	
Atividade profissional						
Ativo	83,7(376)	82,8 (336)	93,0 (40)	0,083	6,61 (2,3)	0,797
Não ativo	16,3 (73)	17,2 (70)	7,0 (3)		6,67 (1,8)	
Área de residência						
Oeste	24,7 (111)	24,6 (100)	25,6 (11)		6,88 (2,1)	
Funchal	38,8 (174)	39,4 (160)	32,6 (14)	0,624	6,57 (2,2)	0,528
Leste	29,6 (133)	28,8 (117)	37,2 (16)		6,50 (2,3)	
Norte	6,9 (31)	7,1 (29)	4,7 (2)		6,48 (1,9)	
Agregado familiar						
1 pessoa	10,5 (47)	10,6 (43)	9,3 (4)	1,000	6,21 (2,7)	0,274
>1 pessoa	89,5 (402)	89,4 (363)	90,7 (39)		6,67 (2,1)	

%: Percentagem

DM: Dieta Mediterrânica

dp: Desvio-padrão

n: Amostra

RAM: Região Autónoma da Madeira

*Significância estatística (p<0,05)

Observou-se ainda um índice médio de adesão à DM de $6,6 \pm 2,2$ pontos, e que esta foi significativamente superior na faixa etária 35-65 anos ($p=0,012$), no sexo feminino ($p=0,002$) e em quem tem uma escolaridade >12 anos ($p=0,006$). Não se observaram associações estatisticamente significativas entre o nível de adesão à DM e o estado civil, a naturalidade, a atividade profissional, a área de residência ou a composição do agregado familiar.

O grau de adesão às porções preconizadas pelos 14 itens do questionário PREDIMED está apresentado na Tabela 2, assim como a relação entre esta adesão e as características sociodemográficas na Tabela 3. Os itens com maior adesão à DM foram pela sua adequação a utilização de azeite (90%), a utilização de molho à base de tomate, alho, cebola e azeite (79,5%), o número de vezes que consome produtos de pasteleria por semana (76,2%), a quantidade de bebidas gaseificadas por dia (73,9%), o número de doses de manteiga por dia (47,9%) e o número de porções de carne vermelha por dia (39,2%). Por outro lado, os itens que menor adesão à DM pela sua inadequação foram a quantidade de vinho consumida por semana (95,1%), a quantidade de azeite consumida por dia (92,9%), número de porções de frutos oleaginosos por semana (71,7%), número de porções de leguminosas por semana (69,9%), número de porções de pescado por semana (65,7%), o número de porções de hortícolas por dia (61,9%) e o número de peças de fruta por dia (60,8%).

A relação entre a adesão aos itens do questionário PREDIMED e as características sociodemográficas descritas na Tabela 3, verificaram-se associações estatisticamente significativas entre alguns itens e variáveis sociodemográficas, nomeadamente faixa etária, sexo, nível

de escolaridade e área de residência.

A faixa etária dos 35-65 anos apresentou uma maior percentagem de adequação em vários itens, nomeadamente o consumo de fruta, menor consumo de carnes vermelhas e de produtos de pasteleria. O sexo feminino apresentou uma percentagem mais elevada de adequação no consumo de produtos hortícolas, bebidas gasificadas e/ou açucaradas e frutos oleaginosos.

Os indivíduos com escolaridade superior a 12 anos apresentam uma maior percentagem de adequação na redução do consumo de bebidas gasificadas, doses de manteiga, marisco e frutos oleaginosos. A área de residência apresentou uma maior percentagem de adequação em vários itens, nomeadamente o consumo de hortícolas, carnes vermelhas, leguminosas e doses de manteiga.

Barreiras à Adesão à Dieta Mediterrânica

A partir da análise das barreiras à adesão à DM, apresentada na Tabela 4, observou-se que mais de 50% dos inquiridos referiu já cumprir com a maioria dos 10 princípios que definem a DM. A destacar a percentagem elevada que refere uma prática corrente do consumo de azeite como principal gordura (78,6%) e a ingestão de água como principal bebida (83,5%). Dos princípios enumerados, o que apresentou a menor percentagem de indivíduos que já cumprem, foi o consumo frequente de pescado em relação ao de carnes vermelhas (37,4%), sendo apontado como principal barreira à sua prática, o custo (16,3%).

Entre as principais barreiras apontadas para a baixa adesão, destacam-se as seguintes: “outras razões”, a qual obteve a maior

Tabela 2

Critérios de adesão à Dieta Mediterrânica – 14 itens e sua adequação à Dieta Mediterrânica (n=449)

ITEM	PORÇÕES DE ADEQUAÇÃO À ADESÃO DM	PORÇÕES CONSUMIDAS*	ADEQUAÇÃO À DM % (n)
Utiliza o azeite como gordura de eleição para cozinhar e temperar os seus pratos?	Sim	Sim	90 (404)
Qual a quantidade de azeite que consome diariamente (incluindo frituras, temperar e refeições fora de casa)? (n.º de colheres de sopa; 1 colher=13,5g)	≥4	1,7 (1,2)	7,1 (32)
Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (1 porção=200g)	≥2	1,4 (0,8)	38,1 (171)
Quantas peças de fruta consome por dia, incluindo sumos naturais? (n.º de peças)	≥3	2,3 (1,3)	39,4 (177)
Quantas doses de carnes vermelhas, hambúrguer, salsichas, fiambre, consome por dia? (1 dose=100-150g)	<1	0,8 (0,7)	39,2 (176)
Quantas doses de manteiga ou creme vegetal consome por dia? (1 dose=12g)	<1	0,7 (0,5)	47,9 (215)
Quantas bebidas gaseificadas e/ou adoçadas com açúcar consome por dia? (1 dose=1 copo/lata)	<1	0,4 (1,0)	73,9 (332)
Quantos copos de vinho bebe por semana (1 dose=100-150ml)	≥7	1,4 (2,7)	4,9 (22)
Quantas porções de leguminosas (feijão, grão, ervilhas) consome por semana? (1 porção=150g)	≥3	2,3 (2,5)	30,1 (135)
Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (1 dose=100-150g ou 4-5 unidades ou 200g de marisco)	>3	2,2 (1,5)	34,3 (154)
Quantas vezes por semana consome produtos de pasteleria (não caseiros) - bolos, bolachas, biscoitos?	<3	1,6 (2,0)	76,2 (342)
Quantas porções de frutos oleaginosos (nozes, amêndoas, avelãs) consome por semana (1 dose=30g)?	≥3	1,8 (2,1)	28,3 (127)
Prefere comer frango, peru ou coelho em vez de carne de vaca, carne de porco, hambúrguer e salsichas?	Sim	Sim	73,1 (328)
Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa ou arroz confecionado com molho (à base de tomate, alho, alho francês, cebola e azeite)?	≥2	3,8 (2,7)	79,5 (357)

*Valores representados em média (desvio-padrão)
DM: Dieta Mediterrânica

Tabela 3

Critérios de adesão à Dieta Mediterrânica – 14 itens e características sociodemográficas (n=449)

ITEM	PORÇÕES ADESÃO DM	FAIXA ETÁRIA			SEXO			ESTADO CIVIL		
		18-34 ANOS % (n=99)	35-65 ANOS % (n=350)	P	FEMININO % (n=261)	MASCULINO % (n=188)	P	CASADO % (n=241)	NÃO CASADO % (n=208)	P
Utiliza o azeite como gordura de eleição para cozinhar e temperar os seus pratos?	Sim	85,9 (85)	91,1 (319)	0,122	92,3 (241)	86,7 (163)	0,05	93,4 (225)	86,1 (179)	0,010*
Qual a quantidade de azeite que consome diariamente (incluindo frituras, temperar e refeições fora de casa)? (n.º de colheres de sopa; 1 colher=13,5g)	≥4	5,2 (5)	7,7 (27)	0,363	6,1 (16)	8,5 (16)	0,333	7,1 (17)	7,2 (15)	0,948
Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (1 porção=200g)	≥2	41,4 (41)	37,1 (130)	0,44	44,8 (117)	28,7 (54)	0,0001*	38,6 (93)	37,5 (78)	0,813
Quantas peças de fruta consome por dia, incluindo sumos naturais? (n.º de peças)	≥3	22,2 (22)	44,3 (155)	< 0,0001*	40,2 (105)	38,3 (72)	0,679	41,9 (101)	36,5 (76)	0,246
Quantas doses de carnes vermelhas, hambúrguer, salsichas, fiambre, consome por dia? (1 dose=100-150g)	<1	22,2 (22)	44,0 (154)	< 0,0001*	42,1 (110)	35,1 (66)	0,132	40,7 (98)	37,5 (78)	0,493
Quantas doses de manteiga ou creme vegetal consome por dia? (1 dose=12g)	<1	49,5 (49)	47,4 (166)	0,716	48,7 (127)	46,8 (88)	0,699	46,9 (113)	49,0 (102)	0,649
Quantas bebidas gaseificadas e/ou adoçadas com açúcar consome por dia? (1 dose=1 copo/lata)	<1	65,7 (65)	76,3 (267)	0,033*	79,7 (208)	66,0 (124)	0,001*	74,3 (179)	73,6 (153)	0,863
Quantos copos de vinho bebe por semana? (1 dose=100 -150 ml)	≥7	1,0 (1)	6,0 (21)	< 0,0001*	0,8 (2)	10,6 (20)	<0,0001*	5,4 (13)	4,3 (9)	0,601
Quantas porções de leguminosas (feijão, grão, ervilhas) consome por semana? (1 porção=150g)	≥3	38,4 (38)	27,7 (97)	0,041*	29,1 (76)	31,4 (59)	0,606	30,3 (73)	29,8 (62)	0,911
Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (1 dose=100-150g ou 4-5 unidades ou 200g de marisco)	>3	40,4 (40)	32,6 (114)	0,147	37,9 (99)	29,3 (55)	0,056	35,3 (85)	33,2 (69)	0,641
Quantas vezes por semana consome produtos de pasteleria (não caseiros) - bolos, bolachas, biscoitos?	<3	64,6 (64)	79,4 (278)	0,002*	77,8 (203)	73,9 (139)	0,346	78,4 (189)	73,6 (153)	0,228
Quantas porções de frutos oleaginosos (nozes, amêndoas, avelãs) consome por semana (1 dose=30g)?	≥3	28,3 (28)	28,3 (99)	1	32,6 (85)	22,3 (42)	0,018*	24,5 (59)	32,7 (68)	0,054
Prefere comer frango, peru ou coelho em vez de carne de vaca, carne de porco, hamburguers e salsichas?	Sim	62,6 (62)	76,0 (266)	0,008*	75,9 (198)	69,1 (130)	0,144	78,4 (189)	66,8 (139)	0,006*
Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa ou arroz confecionado com molho (à base de tomate de tomate, alho, alho francês, cebola e azeite)?	≥2	85,9 (85)	77,7 (272)	0,076	81,2 (212)	77,1 (145)	0,288	81,7 (197)	76,9 (160)	0,207

Tabela 3

Critérios de adesão à Dieta Mediterrânica – 14 itens e características sociodemográficas (n=449) (continuação)

ITEM	PORÇÕES ADESÃO DM	ESCOLARIDADE			NATURALIDADE			ATIVIDADE PROFISSIONAL		
		≤12 ANOS % (n=314)	>12 ANOS % (n=135)	P	RAM % (n=363)	FORA RAM % (n=86)	P	NÃO ATIVO % (n=73)	ATIVO % (n=376)	P
Utiliza o azeite como gordura de eleição para cozinhar e temperar os seus pratos?	Sim	88,5 (278)	93,3 (126)	0,121	89,8 (326)	90,7 (78)	0,805	89,0 (65)	90,2 (339)	0,771
Qual a quantidade de azeite que consome diariamente (incluindo frituras, temperar e refeições fora de casa)? (n.º de colheres de sopa; 1 colher=13,5g)	≥4	6,4 (20)	8,9 (12)	0,341	5,8 (21)	12,8 (11)	0,023*	6,8 (5)	7,2 (27)	0,92
Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (1 porção=200g)	≥2	35,7 (112)	43,7 (59)	0,108	37,5 (136)	40,7 (35)	0,579	39,7 (29)	37,8 (142)	0,752
Quantas peças de fruta consome por dia, incluindo sumos naturais? (n.º de peças)	≥3	39,5 (124)	39,3 (53)	0,963	39,4 (143)	39,5 (34)	0,981	37,0 (27)	39,9 (150)	0,642
Quantas doses de carnes vermelhas, hambúrguer, salsichas, fiambre, consome por dia? (1 dose=100-150g)	<1	43,3 (136)	29,6 (40)	0,006*	39,9 (145)	36 (31)	0,506	41,1 (30)	38,8 (146)	0,717
Quantas doses de manteiga ou creme vegetal consome por dia? (1 dose=12g)	<1	44,6 (140)	55,6 (0,93)	0,033*	48,8 (177)	44,2 (38)	0,445	45,2 (33)	48,4 (182)	0,617
Quantas bebidas gaseificadas e/ou adoçadas com açúcar consome por dia? (1 dose=1copo/lata)	<1	70,7 (222)	81,5 (110)	0,017*	75,5 (274)	67,4 (58)	0,127	72,6 (53)	74,2 (279)	0,776
Quantos copos de vinho bebe por semana? (1 dose=100 -150 ml)	≥7	6,1 (19)	2,2 (3)	0,085	5,5 (20)	2,3 (2)	0,219	2,7 (2)	5,3 (20)	0,35
Quantas porções de leguminosas (feijão, grão, ervilhas) consome por semana? (1 porção=150g)	≥3	28,3 (89)	34,1 (46)	0,225	30,3 (110)	29,1 (25)	0,823	27,4 (20)	30,6 (115)	0,587
Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (1 dose=100-150g ou 4-5 unidades ou 200g de marisco)	>3	30,9 (97)	42,2 (1,44)	0,020*	36,1 (131)	26,7 (23)	0,101	42,5 (31)	32,7 (123)	0,108
Quantas vezes por semana consome produtos de pastelaria (não caseiros) - bolos, bolachas, biscoitos?	<3	77,1 (242)	74,1 (100)	0,494	77,7 (282)	69,8 (60)	0,121	74 (54)	76,6 (288)	0,63
Quantas porções de frutos oleaginosos (nozes, amêndoas, avelãs) consome por semana (1 dose=30g)?	≥3	23,6 (74)	39,3 (53)	0,001*	28,4 (103)	27,9 (24)	0,931	30,1 (22)	27,9 (105)	0,701
Prefere comer frango, peru ou coelho em vez de carne de vaca, carne de porco, hamburguêrs e salsichas?	Sim	71,7 (225)	76,3 (103)	0,31	71,6 (260)	79,1 (68)	0,162	78,1 (57)	72,1 (271)	0,29
Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa ou arroz confeccionado com molho (à base de tomate de tomate, alho, alho francês, cebola e azeite)?	≥2	77,1 (242)	85,2 (115)	0,051	79,1 (287)	81,4 (70)	0,63	80,8 (59)	79,3 (298)	0,762

Tabela 3

Critérios de adesão à Dieta Mediterrânica – 14 itens e características sociodemográficas (n=449) (continuação)

ITEM	PORÇÕES ADESÃO DM	ÁREA DE RESIDÊNCIA				P	AGREGADO FAMILIAR		P
		OESTE % (n=111)	FUNCHAL % (n=174)	LESTE % (n=133)	NORTE % (n=31)		1 PESSOA % (n=47)	>1 PESSOA % (n=402)	
Utiliza o azeite como gordura de eleição para cozinhar e temperar os seus pratos?	Sim	91,0 (101)	91,4 (159)	88,0 (117)	87,1 (27)	0,709	74,5 (35)	91,8 (369)	0,001*
Qual a quantidade de azeite que consome diariamente (incluindo frituras, temperar e refeições fora de casa)? (nº de colheres de sopa; 1 colher=13,5g)	≥4	3,6 (4)	8,0 (14)	8,3 (11)	9,7 (3)	0,412	6,4 (3)	7,2 (29)	1
Quantas porções de produtos hortícolas consome por dia? (1 porção=200g)	≥2	47,7 (53)	31,0 (54)	37,6 (50)	45,2 (14)	0,033*	36,2 (17)	38,3 (154)	1
Quantas peças de fruta consome por dia, incluindo sumos naturais? (nº de peças)	≥3	48,6 (54)	35,6 (62)	37,6 (50)	35,5 (11)	0,145	46,8 (22)	38,6 (155)	0,273
Quantas doses de carnes vermelhas, hambúrguer, salsichas, fiambre, consome por dia? (1 dose=100-150g)	<1	39,6 (44)	37,4 (65)	34,7 (46)	67,7 (21)	0,007*	38,3 (18)	39,3 (158)	0,894
Quantas doses de manteiga ou creme vegetal consome por dia? (1 dose=12g)	<1	46,8 (52)	54,6 (95)	36,8 (49)	61,3 (19)	0,008*	48,9 (23)	47,8 (192)	0,879
Quantas bebidas gaseificadas e/ou adoçadas com açúcar consome por dia? (1 dose=1copo/lata)	<1	71,2 (79)	76,4 (133)	71,4 (95)	80,6 (25)	0,539	80,9 (38)	73,1 (294)	0,254
Quantos copos de vinho bebe por semana (1 dose=100 -150 ml)	≥7	7,2 (8)	4,0 (7)	5,3 (7)	0 (0)	0,363	8,4 (4)	4,5 (18)	0,271
Quantas porções de leguminosas (feijão, grão, ervilhas) consome por semana? (1 porção=150g)	≥3	45,0 (50)	28,2 (49)	21,8 (29)	22,6 (7)	0,001*	29,8 (14)	30,1 (121)	0,965
Quantas porções de peixe ou marisco consome por semana? (1 dose=100-150g ou 4-5 unidades ou 200g de marisco)	>3	27,9 (31)	33,9 (59)	42,1 (56)	25,8 (8)	0,086	27,7 (13)	35,1 (141)	0,311

Tabela 3

Critérios de adesão à Dieta Mediterrânica – 14 itens e características sociodemográficas (n=449) (continuação)

ITEM	PORÇÕES ADESÃO DM	ÁREA DE RESIDÊNCIA				P	AGREGADO FAMILIAR		P
		OESTE % (n=111)	FUNCHAL % (n=174)	LESTE % (n=133)	NORTE % (n=31)		1 PESSOA % (n=47)	>1 PESSOA % (n=402)	
Quantas vezes por semana consome produtos de pastelaria (não caseiros) - bolos, bolachas, biscoitos?	<3	80,2 (89)	74,1 (129)	75,2 (100)	77,4 (24)	0,688	63,8 (30)	77,6 (312)	0,036*
Quantas porções de frutos oleaginosos (nozes, amêndoas, avelãs) consome por semana (1 dose=30g)?	≥3	23,4 (26)	33,3 (58)	29,3 (39)	12,9 (4)	0,067	29,8 (14)	28,1 (113)	0,809
Prefere comer frango, peru ou coelho em vez de carne de vaca, carne de porco, hamburguers e salsichas?	Sim	75,7 (84)	71,8 (125)	75,2 (100)	61,3 (19)	0,391	61,7 (29)	74,4 (299)	0,064
Quantas vezes por semana consome hortícolas, massa ou arroz confeccionado com molho (à base de tomate de tomate, alho, alho francês, cebola e azeite)?	≥2	80,2 (89)	77,0 (134)	86,5 (115)	61,3 (19)	0,012*	68,1 (32)	80,8 (325)	0,040*

%: Percentagem

DM: Dieta Mediterrânica

n: Amostra

RAM: Região Autónoma da Madeira

* significância estatística (p<0,05)

Tabela 4

Barreiras à adesão à Dieta Mediterrânica (n=449)

ITEM	NÃO GOSTAR	COMER FORA DE CASA	NÃO QUER RESPONDER	NÃO SABE	NÃO SABER COZINHAR COM SABOR	JÁ CUMPRE	O SABOR/NÃO GOSTAR	OUTRAS RAZÕES	SER CARO	SÓ BEBER EM CONVÍVIOS	SÓ BEBE FORA DE CASA
	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Frugalidade e cozinha simples	10,5 (18)	4,7 (13)	0,4 (3)	4,7 (29)	3,1(25)	55,7 (301)	8,5 (38)	9,6 (21)	2,9 (1)	-	-
Elevado consumo de vegetais	8,5 (38)	5,1 (23)	0,7 (3)	5,3 (24)	1,3 (6)	56,8 (255)	7,1 (32)	9,8 (44)	5,3 (24)	-	-
Consumo de vegetais produzidos localmente, frescos e da época	2,7 (12)	4,9 (22)	0,2 (1)	4,0 (18)	0,4 (2)	66,6 (299)	2,7 (12)	9,4 (42)	9,1 (41)	-	-
Consumo de azeite como principal fonte de gordura	1,6(7)	2,2 (10)	0,4 (2)	1,6 (7)	-	78,6 (353)	3,3 (15)	6,9 (31)	4,9 (22)	-	-
Consumo moderado de laticínios	2,0 (9)	1,3 (6)	0,9 (4)	3,6 (16)	-	54,4 (262)	14,3 (64)	18,9 (85)	0,7 (3)	-	-
Utilização de ervas aromáticas em detrimento do sal	4,0 (18)	2,9 (13)	0,7 (3)	6,5 (29)	5,6 (25)	67,0 (301)	8,5(38)	4,7 (21)	0,2 (1)	-	-
Consumo frequente de pescado e baixo de carnes vermelhas	12,5 (56)	4,7 (21)	0,9 (4)	1,8 (8)	2,4 (11)	37,4 (168)	9,8 (44)	14,3 (64)	16,3 (73)	-	-
Consumo baixo a moderado de vinho	0,2 (1)	-	1,8 (8)	1,8 (8)	-	58,1 (261)	14,9 (67)	7,3 (33)	0,9 (4)	12,2 (55)	2,7 (12)
Água como principal bebida	1,1 (5)	-	0,7 (3)	1,6 (7)	-	83,5 (375)	4,9 (22)	6,5 (29)	0,2 (1)	0,4 (2)	1,1 (5)
Convivialidade à volta da mesa	2,0 (9)	-	1,6 (7)	1,1 (5)	-	69,9 (314)	-	16,5 (74)	-	7,8 (35)	-

% Percentagem

n: Amostra

percentagem, sendo atribuída principalmente ao consumo moderado de laticínios (18,9%), no entanto, essa resposta, por ser vaga, não permite identificar a causa principal; “preço elevado”, que foi a segunda barreira mais mencionada, especialmente no que se refere ao consumo de pescado (16,3%) e vegetais da época (9,1%); “O sabor/não gostar”, mencionada como o maior obstáculo para o consumo moderado de vinho (14,9%), laticínios (14,3%) e pescado (9,8%).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A utilização dos 10 princípios que caracterizam a DM para identificar os motivos para a sua menor adesão apenas conseguiu relacionar a inadequação das quantidades de pescado e produtos hortícolas com o custo. Ainda com menor expressão, o vinho e os laticínios, relacionaram-se com o sabor/não gostar. Entre os motivos referidos como uma barreira à inadequação, o item “outras razões” destacou-se para o consumo moderado de laticínios.

Para compreender a baixa adesão à DM é importante contextualizar a especificidade da RAM, pela sua localização atlântica e insular, uma vez que se insere culturalmente numa partilha de valores, práticas

e tradições possivelmente de um padrão mediterrânico e atlântico. A convergência entre os padrões alimentares Mediterrânico e Atlântico pode ser explicada por características em comum, como o consumo de pescado local (mais marcante na dieta Atlântica), frutas frescas e da estação, frutos oleaginosos e cereais integrais ou minimamente refinados. Ambos os padrões priorizam a ingestão de hortícolas e leguminosas, utilizam técnicas culinárias simples e valorizam o convívio familiar durante as refeições.

Contudo, existem diferenças relevantes. A dieta Atlântica distingue-se pelo maior consumo de proteínas de origem animal, com destaque para carne vermelha, especialmente a de porco. No que diz respeito ao pescado, há um aumento no consumo de mariscos e crustáceos na zona atlântica. Além disso, verifica-se uma maior ingestão de laticínios e seus derivados. O azeite, por sua vez, não é a principal fonte de gordura na dieta Atlântica, e tanto as frutas quanto os frutos oleaginosos têm menor relevância em comparação com o padrão Mediterrânico (9-13). Na análise dos resultados obtidos através da aplicação da ferramenta PREDIMED, observa-se a presença de alguns elementos compatíveis com a Dieta Mediterrânica, nomeadamente o uso corrente do

azeite, bem como o consumo de pescado, frutos oleaginosos e frutas. Contudo, estes alimentos não assumem uma predominância quantitativa que permita caracterizar uma adesão elevada e inequívoca a este padrão alimentar. Esta convergência parcial com a RAM sugere que, embora existam práticas alimentares alinhadas com a Dieta Mediterrânica, estas parecem ocorrer de forma moderada, levantando a hipótese de um padrão alimentar intermédio ou misto que merece ser aprofundado em estudos futuros.

Embora a Dieta Atlântica não tenha sido objeto de avaliação específica no presente estudo, os dados obtidos permitem identificar práticas alimentares que remetem para algumas das suas características distintivas, em particular no que se refere ao consumo de proteínas de origem animal. A literatura descreve este padrão como associado a um maior consumo de carne, especialmente carne vermelha, aspeto que contrasta com o resultado obtido na avaliação do PREDIMED, no qual verificou-se um consumo adequado deste grupo alimentar em conformidade com os critérios de elevada adesão à DM. Esta aparente divergência sugere que alguns comportamentos alimentares observados poderão não ser plenamente captados pela ferramenta utilizada, evidenciando a necessidade de investigações futuras que incluam instrumentos adequados para avaliar a adesão à Dieta Atlântica e clarificar o seu papel no contexto alimentar da RAM.

A escolha da ferramenta PREDIMED, explica-se pela sua evidência já demonstrada sobre os potenciais efeitos benéficos da DM, e a existência de dados a nível nacional sobre a sua adesão.

O estudo publicado pela DGS em 2020 revelou que 26% da população portuguesa apresentava elevada adesão à DM. No mesmo, quando se avaliou quais os alimentos com inadequação às quantidades recomendadas, também se verificou nas leguminosas (69%), na fruta (61%), nos frutos oleaginosos (61%) e nos hortícolas (52%) (5). Por outro lado, dados mais recentes (2024) indicam uma evolução positiva na adesão ao padrão mediterrânico (14).

Este estudo é o terceiro estudo de base populacional na RAM, sobre os hábitos alimentares em adultos, que tem como ponto forte a representatividade da amostra a nível regional para a população adulta, sendo os seus dados determinantes para a definição de estratégias de Saúde Pública. Como limitações, a rutura com o modelo dos estudos anteriores (1989 e 2013), e o facto do inquérito de adesão à DM ter sido realizado por autopreenchimento em formato digital, poderá justificar a discrepância com outros estudos sobre o mesmo tema e área geográfica.

Os principais contributos destacados neste estudo devem ser compreendidos à luz das limitações inerentes à recolha de informação *online*. Apesar dessas limitações, destaca-se a relevância do diagnóstico realizado, que evidencia a necessidade de dar continuidade ao estudo dos padrões alimentares da população adulta da RAM. Consequentemente, o desenvolvimento de políticas alimentares/nutricionais favorecedoras da melhoria da saúde da população da RAM está dependente de dados atualizados sobre os hábitos alimentares.

CONCLUSÕES

No presente estudo, observou-se uma taxa reduzida de elevada adesão à DM (9,6%). Inerente à baixa adesão à DM, pelo não cumprimento das quantidades recomendadas de alimentos preconizadas no questionário PREDIMED, verificou-se que a maioria dos itens não característicos da DM são cumpridos. Quando analisados os alimentos com a maior percentagem de inadequação em relação às recomendações, destacam-se o consumo de azeite, produtos hortícolas, fruta, vinho, leguminosas, pescado e frutos oleaginosos. Estes dados sugerem uma tendência preocupante no afastamento da população aos princípios da

DM. Por outro lado, independentemente das quantidades consumidas, quando se observa o questionário sobre as barreiras à DM, a maioria dos inquiridos refere já cumprir com as recomendações da DM, evidenciando um nível satisfatório de adesão. Destaca-se, em particular, a elevada proporção de inquiridos que indicou utilizar o azeite como principal fonte de gordura e consumir água como bebida de eleição, refletindo a incorporação de práticas alimentares estruturantes deste padrão alimentar. Em contrapartida, o princípio com a menor adesão foi o consumo frequente de pescado em detrimento das carnes vermelhas, sendo o custo identificado como a principal barreira associada a esta prática, sugerindo a influência de fatores económicos na adoção de escolhas alimentares mais alinhadas com a DM.

Torna-se assim evidente a necessidade de promoção da DM, adaptando ao contexto regional, respeitando as particularidades culturais e alimentares da RAM, valorizando as quantidades recomendadas, os produtos locais e práticas alimentares sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial a todos os Nutricionistas do Serviço de Nutrição do SESARAM, EPERAM que aplicaram os questionários e realizaram as avaliações antropométricas, ao Núcleo de Informática do SESARAM que elaborou a plataforma informática, ao Núcleo de Gestão de Doentes do SESARAM que colaborou na amostragem, e ao Centro de Investigação Dra. Maria Isabel Mendonça pela contribuição na análise estatística dos dados.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

BS, AT, RO, SA, SX: Conceção, redação e revisão; SF: Análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Direção-Geral da Saúde (Portugal). Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável: Guia Alimentar Mediterrânico – Fundamentação e Desenvolvimento. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2016.
- Hernández-Ruiz A, García-Villanova B, Guerra-Hernández EJ, et al. *Nutr Hosp*. 2015;31(Supl 3):128-44.
- Afonso L, Moreira T, Oliveira A. Índices de adesão ao padrão alimentar mediterrânico – a base metodológica para estudar a sua relação com a saúde. *Rev Fact Risco*. 2014;31:48-55.
- Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvado J, Buil-Cosiales P, Corella D, et al. A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the PREDIMED trial. *PLoS One*. 2012;7(8):e43134. doi:10.1371/journal.pone.0043134.
- Gregório MJ, Mendes de Sousa S, Chkoniya V, Graça P. Estudo de adesão ao padrão alimentar mediterrânico. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2020.
- Gabinete para a Qualidade e Investigação. Diagnóstico da situação alimentar e nutricional da Região Autónoma da Madeira. Funchal: Secretaria Regional dos Assuntos Sociais; 2000.
- Costa L, Henriques E, Rodrigues M, Esmeraldo T. Composição corporal e hábitos alimentares da população adulta da Região Autónoma da Madeira. *Acta Port Nutr*. 2019;19:24-8. doi:10.21011/apn.2019.190.
- Direção Geral da Saúde (Portugal). Os 10 princípios da dieta mediterrânica em Portugal [Internet]. [citado 2025 Ago 8]. Disponível em: <https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/dieta-mediterranica/Alimentação Saudável>.
- Almeida M, Oliveira A. Padrão Alimentar Mediterrânico e Atlântico – uma abordagem às suas características-chave e efeitos na saúde. *Acta Port Nutr*. 2017; 11: 22-28. doi.org/10.21011/apn.2017.1104.
- Vieira, Alberto 1998, Dados para a História da alimentação na Madeira, in Folclore, 1998, pp. 34-36, Funchal, CEHA-Biblioteca Digital, disponível em: <http://www.madeira-edu.pt/Portals/31/CEHA/bdigital/avieira/1998-alimentaçãomadeira.pdf>, data da visita://

11. Vieira, Alberto 2004, A Madeira e a História da Alimentação no Ocidente, Funchal, CEHA-Biblioteca Digital, disponível em: <http://www.madeira-edu.pt/Portals/31/CEHA/bdigital/avieira/gastronomia-4.pdf>, data da visita://.
12. Vieira, Alberto 2004, A Mesa e a Cozinha na História Madeirense, Funchal, CEHA-Biblioteca Digital, disponível em: <http://www.madeira-edu.pt/Portals/31/CEHA/bdigital/avieira/gastronomia-2.pdf>, data da visita://.
13. Vieira, Alberto 2006, Madeira. Da Terra às Tradições Gastronómicas, CEHA-Biblioteca Digital, disponível em <http://www.madeira-edu.pt/Portals/31/CEHA/bdigital/avieira/gastronomia-1.pdf>, data da visita://.
14. Lopes de Andrade V, Pinto P. Fluctuations in Mediterranean Diet Adherence Pre- and Post-Pandemic: A Study of Portuguese Cohorts 2019-2024. *Nutrients*. 2024 Oct 3;16(19):3372. doi:10.3390/nu16193372.

RELAÇÃO ENTRE A INGESTÃO ALIMENTAR, O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE SARCOPENIA E A SARCOPENIA PROVÁVEL EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS EM ESTRUTURAS RESIDENCIAIS PARA PESSOAS IDOSAS

RELATIONSHIP BETWEEN FOOD INTAKE, RISK OF DEVELOPING SARCOPENIA AND PROBABLE SARCOPENIA IN ELDERLY INDIVIDUALS INSTITUTIONALIZED IN RESIDENTIAL STRUCTURES FOR ELDERLY PEOPLE

A, O,
ARTIGO ORIGINAL

¹ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, 3046-854 Coimbra, Portugal

Francisca Ribeiro Costa¹  ; Ana Brito¹  ; Helena Loureiro¹ 

RESUMO

INTRODUÇÃO: A sarcopenia é definida como uma doença muscular progressiva e generalizada, caracterizada pela redução da força muscular e da qualidade/quantidade da massa muscular e/ou desempenho físico. Apesar do envelhecimento ser uma causa comum da sarcopenia, diversos fatores influenciam o aparecimento ou progressão desta patologia, nomeadamente a ingestão proteica.

OBJETIVOS: Relacionar a ingestão proteica, o risco de sarcopenia e a sarcopenia provável em idosos institucionalizados em Estruturas Residenciais para Pessoas Idosas.

METODOLOGIA: Estudo observacional, transversal e analítico. A amostra não probabilística foi constituída por 61 utentes, com pelo menos 65 anos, residentes em Estruturas Residenciais para Pessoas Idosas das Santas Casas da Misericórdia de Vila de Rei e Vale de Cambra. Para recolha de dados, recorreu-se ao questionário SARC-F, à aferição da força de preensão palmar e ao inquérito alimentar às 24 horas anteriores. Além disso, o peso e a altura foram retirados do processo clínico do utente para cálculo do índice massa corporal.

RESULTADOS: Os resultados do presente estudo demonstraram que uma ingestão proteica inferior às *Recommended Dietary Allowance* de 0,8g/kg/dia se correlaciona com o aumento do risco de desenvolvimento de sarcopenia e com a baixa força de preensão. Por outro lado, o índice massa corporal e sexo não se correlacionaram com nenhuma das variáveis descritas.

CONCLUSÕES: É importante desenvolver estratégias para aumentar a consciência pública relativamente a esta patologia e atuar atempadamente e de forma preventiva. Uma ingestão proteica personalizada e adequada a cada indivíduo é determinante na melhoria desta condição e, consequentemente, no bem-estar e na qualidade de vida do idoso.

PALAVRAS-CHAVE

Idosos, Ingestão proteica, Sarcopenia, SARC-F

ABSTRACT

INTRODUCTION: Sarcopenia is defined as a progressive and generalized muscle disease, characterized by reduced muscle strength and quality/quantity of muscle mass and/or physical performance. Although aging is a common cause of sarcopenia, several factors influence the appearance or progression of this pathology, namely protein intake.

OBJECTIVES: To relate protein intake, the risk of sarcopenia and probable sarcopenia in institutionalized elderly in Residential Structure for the Elderly.

METHODOLOGY: Observational, cross-sectional, and analytical study. The non-probabilistic sample was fixed by 61 users, aged at least 65 years, residing in the Residential Structures For Elderly People of Santas Casas da Misericórdia in Vila de Rei and Vale de Cambra. For data collection, we used the oral SARC-F, the measurement of handgrip strength and the food survey in the previous 24 hours. In addition, weight and height were taken from the user's clinical file to calculate the body mass index.

RESULTS: The results of the present study show that a protein intake lower than the Recommended Dietary Allowance of 0.8g/kg/day correlates with an increased risk of developing sarcopenia and with poor grip strength. On the other hand, body mass index and sex did not correlate with any of the described variables.

CONCLUSIONS: It is important to develop strategies to increase public awareness of this pathology and to act in a timely and preventive manner. A personalized and adequate protein intake for everyone is decisive in improving this condition and, consequently, in the well-being and quality of life of the elderly.

KEYWORDS

Elderly, Protein intake, Sarcopenia, SARC-F

*Endereço para correspondência:

Francisca Ribeiro Costa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Rua 5 de Outubro, 3046-854 Coimbra, Portugal
franciscaribeirocosta@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 1 de outubro de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

INTRODUÇÃO

Portugal é um dos países da União Europeia com maior índice de envelhecimento, (1) sendo que a população idosa representa 23,4% do total (Censos 2021). Entre os inúmeros desafios desta faixa etária destaca-se a sarcopenia, que segundo o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2), é definida como uma doença muscular progressiva e generalizada, caracterizada pela redução da força muscular e da qualidade/quantidade da massa muscular e/ou desempenho físico, tendo repercussões ao nível pessoal, social e económico (2–8).

A prevalência de sarcopenia em idade geriátrica é elevada, particularmente em idosos institucionalizados, assumindo uma tendência crescente (2, 9–12). Genericamente observa-se uma maior prevalência de sarcopenia em idosos institucionalizados, com baixo Índice de Massa Corporal (IMC) e em populações com baixo nível educacional (4).

Tendo em conta a realidade existente, a sarcopenia deve ser reconhecida como um problema de saúde pública, assumindo uma abordagem preventiva baseada na deteção precoce através de ferramentas válidas, repetíveis e económicas (13). Entre os fatores associados à condição encontram-se alterações no estado nutricional, atividade física, declínio neurológico e hormonal, inflamação, disfunção mitocondrial e fatores genéticos (4, 14, 15). Estas alterações contribuem, de forma cumulativa, para a perda de massa e função muscular, aumentando o risco de quedas, fraturas, desnutrição e outros problemas de saúde como fragilidade e comprometimento cognitivo (16-24).

Um dos fatores modificáveis mais preponderantes na manutenção e recuperação da saúde das pessoas idosas é a alimentação e o estilo de vida (19, 25). Deve ter-se em consideração as mudanças existentes no processo de envelhecimento e todas as suas condicionantes como a diminuição do apetite, o comprometimento da capacidade de mastigação e deglutição, e a redução da ingestão alimentar (2). Assim, é essencial oferecer uma alimentação equilibrada, ajustada às necessidades individuais. A ingestão adequada de proteínas é fundamental, uma vez que a síntese proteica nos idosos exige uma maior quantidade de aminoácidos para prevenir a perda de massa muscular (6, 11, 12, 26). Embora as recomendações gerais apontem para 0,8 g/kg/dia, estudos sugerem que valores entre 1,2 e 1,5 g/kg/dia são mais eficazes na preservação muscular, acompanhados de um aporte energético adequado (6, 11, 14, 27, 28).

Porém, estas recomendações devem ser ajustadas ao contexto clínico de cada idoso, considerando as comorbilidades associadas. Quando a dieta não é suficiente, a suplementação nutricional pode ser necessária, demonstrando benefícios na massa e força muscular, bem como no desempenho físico (27). A nutrição individualizada surge, assim, como elemento central para a melhoria do estado nutricional e da qualidade de vida dos idosos.

OBJETIVOS

A presente investigação tem como objetivo principal relacionar a ingestão proteica, o risco de sarcopenia e a sarcopenia provável em idosos institucionalizados em Estruturas Residenciais para Pessoas Idosas (ERPI's). Posto isto, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: aferir se a ingestão proteica se correlaciona com o aumento do risco de sarcopenia e sarcopenia provável em idosos institucionalizados em ERPI's.

METODOLOGIA

O estudo foi iniciado após autorização da Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Coimbra e das Santas Casas da Misericórdia

(SCM) de Vila de Rei e Vale de Cambra. Todos os participantes assinaram um "Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para Participação em Estudo de Investigação". Assegurou-se que os dados recolhidos seriam apenas utilizados para efeitos de estudo, garantindo a confidencialidade e anonimato dos mesmos.

Considerando o contexto institucional, a seleção dos participantes foi realizada por amostragem não probabilística por conveniência. A identificação dos idosos elegíveis foi efetuada com o apoio das equipas técnicas das ERPIs, que selecionaram utentes sem diagnóstico conhecido de demência avançada ou comprometimento cognitivo grave, com capacidade funcional para compreender instruções simples, responder às questões colocadas e assinar o consentimento informado. Não foi realizada uma avaliação formal da capacidade cognitiva. Apenas foram incluídos no estudo os idosos considerados pelas equipas como capazes de consentir e participar autonomamente, garantindo o respeito pelos princípios éticos da investigação com pessoas idosas institucionalizadas. Sempre que existiram dúvidas quanto à capacidade de participação, o idoso não foi incluído no estudo.

Para determinar o risco de sarcopenia e avaliar a sarcopenia provável em idosos, utilizaram-se os critérios da EWGSOP2 (7).

Inicialmente, aplicou-se o questionário SARC-F, como ferramenta de rastreio de risco de sarcopenia, baseado no autorrelato de sinais característicos desta patologia (força, capacidade da marcha, levantar-se de uma cadeira, subir escadas e histórico de quedas). Uma pontuação ≥ 4 indica risco de sarcopenia (7).

A força muscular foi avaliada através da força de preensão palmar (FPP), com recurso a um dinamómetro digital, portátil e calibrado. A medição foi realizada na mão dominante, em triplicata e com intervalo de 30 segundos, com o indivíduo sentado, pés apoiados no chão, com o braço junto ao tórax e o cotovelo fletido a 90° sem estar apoiado. Foram utilizados os pontos de corte propostos pelo EWGSOP2 de acordo com o sexo (homens: < 27 kg; mulheres: < 16 kg) (7). Posteriormente a FPP foi classificada como "baixa força de preensão" e "força de preensão normal", para análise estatística. A ingestão proteica foi analisada com recurso a um recordatório alimentar de 24 horas anteriores, auxiliado pelo Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar do IAN-AF 2015-2016 (29). A composição nutricional dos alimentos foi determinada com base na Tabela de Composição dos Alimentos (INSA, versão 5.0) (30). Por fim, procedeu-se ao cálculo da relação g/kg/dia de cada participante e a ingestão proteica diária foi classificada como adequada quando igual ou superior a 0,8 g/kg/dia ou inadequada se inferior a 0,8 g/kg/dia, de acordo com as *Recommended Dietary Allowance* (RDA) (31, 32).

Os dados foram tratados em *Microsoft Excel* para cálculo de médias e desvios padrão das variáveis (idade, sexo, antropometria, ingestão proteica e FPP). Posteriormente, foi criada uma base de dados no *IBM SPSS Statistics* (versão 28.0) para análise descritiva e inferencial. Foi aplicado o teste Qui-Quadrado da Independência, com nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%. A pesquisa bibliográfica respeitou integralmente os direitos de autor.

RESULTADOS

Na Tabela 1 encontra-se caracterizada a amostra quanto à idade, altura e peso, no momento do levantamento de dados. A média de idade dos participantes foi de $81 \pm 8,9$ anos, compreendidas entre 65 e 97 anos. Já em relação ao IMC a média foi de $26,3 \pm 4,5$ kg/m², tendo um valor mínimo de 13,2 kg/m² e um valor máximo de 36,5 kg/m².

Na Tabela 2 encontra-se a caracterização da amostra relativamente ao sexo. Da amostra total 65,6% dos idosos avaliados eram do sexo feminino (n=40) e 34,4% eram do sexo masculino (n=21). A média de

Tabela 1

Caracterização da amostra

	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA ± DESVIO PADRÃO
Idade (anos)	65	97	81 ± 8,9
Altura (m)	1,46	1,80	1,61 ± 0,08
Peso (kg)	36,8	98,2	68,1 ± 12,8
IMC (kg/m²)	13,2	36,5	26,3 ± 4,5
n=61			

IMC: Índice de Massa Corporal

Tabela 2

Caracterização da amostra quanto ao sexo

	SEXO		
	FEMININO	MASCULINO	
	M ± DP	83,5 ± 8,0	76,3 ± 8,4
Idade (anos)	Mínimo	67	65
	Máximo	97	96
	M ± DP	65,8 ± 11,7	72,3 ± 13,8
Peso (kg)	Mínimo	47,3	36,8
	Máximo	95,9	98,2
n	40	21	

DP: Desvio-padrão

M: Média

idades para o sexo feminino foi de 83,5 ± 8,0, compreendidas entre 67 e 97 anos. Relativamente ao sexo masculino a média de idades foi de 76,3 ± 8,4, com idade mínima de 65 anos e idade máxima de 96 anos. Quanto ao sexo masculino, os valores de IMC variaram entre 13,2 kg/m² e 32,3 kg/m², com uma média de 25 ± 4,5 kg/m².

No que diz respeito ao risco de sarcopenia avaliado pelo questionário SARC-F (Tabela 3), não há diferença estatisticamente significativa ($p < 0,052$), entre o sexo feminino e o masculino, uma vez que 87,5% dos participantes do sexo feminino e 66,7% dos participantes do sexo masculino apresentam indicadores de risco de sarcopenia. Relativamente aos indivíduos sem risco de sarcopenia, apenas 12,5% são do sexo feminino e 33,3% do sexo masculino.

A relação entre a FPP classificada como normal ou baixa, e a pontuação do questionário SARC-F será apresentada na Tabela 4. A média de FPP foi de 13,4 ± 6,3 kg, sendo que no sexo masculino a média foi de 18,8 ± 6,3 kg e no sexo feminino de 11,2 ± 4,4 kg. Verificamos que, dos indivíduos avaliados (93,9%) a maioria apresenta baixa FPP e são preditores de sarcopenia pelo SARC-F. Por outro lado, a maioria dos participantes com FPP normal, não apresentam risco de sarcopenia. Estes dados são estatisticamente significativos ($p < 0,05$).

No que diz respeito à ingestão proteica, foi verificada a sua relação com FPP e a pontuação do questionário SARC-F, descritas nas Tabelas 5 e 6, respetivamente. Na Tabela 5, verificamos a relação

Tabela 3

Relação entre o sexo e SARC-F

SEXO	SARC-F < 4	SARC-F ≥ 4	TOTAL	P
Masculino n (%)	7 (33,3)	14 (66,7)	21 (100)	0,052
Feminino n (%)	5 (12,5)	35 (87,5)	40 (100)	
Total n (%)	12 (19,7)	48 (80,3)	61 (100)	

Tabela 4

Relação entre a força de preensão e o SARC-F

FORÇA DE PREENSÃO	SARC-F < 4	SARC-F ≥ 4	TOTAL	P
Normal n (%)	9 (75)	3 (25)	12 (100)	0,01
Baixa n (%)	3 (6,1)	46 (93,9)	49 (100)	
Total n (%)	12 (19,7)	49 (80,3)	61 (100)	

Tabela 5

Relação entre a força de preensão e a ingestão proteica

FORÇA DE PREENSÃO	INGESTÃO PROTEICA INFERIOR ÀS RDA	INGESTÃO PROTEICA SUPERIOR ÀS RDA	TOTAL	P
Normal n (%)	6 (50)	6 (50)	12 (100)	0,013
Baixa n (%)	41 (83,7)	8 (16,3)	49 (100)	
Total n (%)	47 (77)	14 (23)	61 (100)	

RDA: Recommended Dietary Allowance

Tabela 6

Relação entre SARC-F e a ingestão proteica

SARC-F	INGESTÃO PROTEICA INFERIOR ÀS RDA	INGESTÃO PROTEICA SUPERIOR ÀS RDA	TOTAL	P
SARC-F < 4 n (%)	4 (33,3)	8 (66,7)	12 (100)	0,01
SARC-F ≥ 4 n (%)	43 (87,8)	6 (12,5)	49 (100)	
Total n (%)	47 (77)	14 (23)	61 (100)	

RDA: Recommended Dietary Allowance

entre a quantidade de proteína ingerida tendo em conta os valores do RDA e a classificação da FPP, existindo diferenças significativas ($p < 0,05$) entre ambos. A maioria (83,7%) dos participantes ($n=41$) classificados com baixa FPP apresentavam ingestão proteica inferior às RDA, com uma média de 0,7 g/kg/dia. Por outro lado, seis participantes classificados com FPP normal, apresentam ingestão proteica inferior às RDA, com uma média de 0,5 g/kg/dia \pm 0,2 g e seis idosos com ingestão proteica igual ou superior às RDA, com uma média de 0,9 g/kg/dia \pm 0,2 g.

Relativamente à ingestão proteica, a média de ingestão para a amostra total foi de 0,6 g/kg/dia \pm 0,2 g, consideravelmente inferior às RDA. Como tal, quando analisada a correlação entre a ingestão proteica de acordo com as RDA de 0,8 g/kg/dia e a classificação do questionário SARC-F, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). As 49 pessoas com pontuação preditiva de sarcopenia apresentavam ingestão proteica inferior a 0,8 g/kg/dia. Por outro lado, a maioria dos participantes sem indicadores de risco de sarcopenia apresentavam ingestão proteica superior a 0,8 g/kg/dia. A média do aporte total diário de proteína ingerida nas pessoas idosas com risco de sarcopenia foi de 0,5 g/kg/dia \pm 0,2 g e nas pessoas idosas sem risco de sarcopenia 1 g/kg/dia \pm 0,17 g. Desta forma, podemos constatar que uma ingestão proteica adequada é um dos fatores protetores para o aparecimento e desenvolvimento de sarcopenia.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo identificou uma relação significativa entre a ingestão proteica, o risco de sarcopenia e a sarcopenia provável, evidenciando que uma ingestão de proteína inferior às RDA ($< 0,8$ g/kg/dia) se associa a um maior risco destas condições.

A maioria dos idosos avaliados apresentou ingestão proteica inadequada, sobretudo aqueles com elevada pontuação no questionário SARC-F e com baixa FPP.

Estes resultados estão em concordância com estudos prévios. Guimarães *et al.* (2018) observaram que a maioria das idosas com sarcopenia apresentava uma ingestão de proteína de alto valor biológico inferior às RDA, enquanto Kiuchi *et al.* (2023) demonstraram uma associação entre ingestão proteica inadequada e sarcopenia em idosos com diminuição da força e da função muscular (12, 33). De forma semelhante, no presente estudo, os idosos com risco de sarcopenia e sarcopenia provável apresentaram ingestão proteica inferior às RDA, quando comparados com os idosos sem risco de sarcopenia ou com uma FPP normal.

Outros estudos, como os de Simsek *et al.* (2022) e Scott *et al.* (2010) reforçam a relação entre a ingestão proteica insuficiente e a perda de massa muscular, corroborando os resultados obtidos (34, 35).

Adicionalmente, Cristaldo *et al.* (2021), identificaram risco de sarcopenia em cerca de um terço dos indivíduos avaliados, verificando associação com a baixa FPP (5), o que está em consonância com os dados do presente estudo.

Relativamente ao sexo, embora alguns autores tenham descrito maior prevalência de sarcopenia no sexo feminino, Simsek *et al.* (2022) não encontraram associação significativa entre o género e a sarcopenia, resultado semelhante ao observado neste trabalho (34).

Para além da quantidade de proteína ingerida, a literatura evidencia que padrões alimentares globalmente mais equilibrados, como o padrão mediterrânico, associados a uma maior ingestão proteica, podem contribuir para a redução do risco de sarcopenia, conforme descrito por Hashemi *et al.* (2015) (36).

Assim, os dados reforçam a importância de garantir uma ingestão proteica adequada como estratégia fundamental na prevenção e

controlo da progressão da sarcopenia. No entanto, considerando que nesta faixa etária a ingestão alimentar se encontra frequentemente comprometida, a suplementação nutricional poderá constituir uma estratégia complementar em situações específicas (14, 37).

CONCLUSÕES

O crescente reconhecimento da sarcopenia, levou ao interesse e à necessidade de entender mais sobre a sua progressão e desenvolvimento. Apesar da amostra ser pouco abrangente, foi possível verificar os determinantes envolvidos na sua patogénese, nomeadamente a baixa ingestão proteica e inatividade física.

Como tal, manter a independência, a qualidade de vida e a saúde é crucial para os idosos. Conscientes de que, cada vez mais, a população é afetada por esta problemática, é importante desenvolver estratégias para aumentar a consciência pública, no geral e dos profissionais de saúde, em particular, em prol da saúde e qualidade de vida da população. Assim, a importância da intervenção de nutricionistas nestas instituições é crucial, podendo assim diagnosticar e intervir atempadamente em idosos em risco de sarcopenia e sarcopenia provável o mais atempadamente possível, revertendo a situação ou impedindo o agravamento do seu prognóstico, de forma a evitar que os mesmos atinjam um diagnóstico de sarcopenia.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

AB, FC: Contribuíram igualmente para a elaboração do artigo, nomeadamente na definição de tema e execução da pesquisa bibliográfica, na leitura e seleção da bibliografia obtida e na escrita do manuscrito; HL: Acompanhou a realização do artigo e realizou a revisão crítica e científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eurostat. Most EU capital regions had fairly young populations [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20221013-1>.
2. Loureiro H. O caminho para a sarcopenia e os seus determinantes. Coimbra: Politécnico de Coimbra; 2022.
3. Yu J. The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly. *Int J Nurs Sci*. 2015 Jun 1;2(2):199–203.
4. Cordeiro RS. Sarcopenia e envelhecimento [dissertação de mestrado]. Coimbra: Universidade de Coimbra; 2019.
5. Cristaldo MRA, Guandalini VR, Faria S de O, Spexoto MCB. Rastreamento do risco de sarcopenia em adultos com 50 anos ou mais hospitalizados. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* [Internet]. 2021 Aug 2 [cited 2023 Jun 27];24(2):e210016. Available from: <https://www.scielo.br/rbagg/a/3Vkf7S6x9qPwKvZrVmgPzBK/>.
6. Baum JL, Kim IY, Wolfe RR. Protein consumption and the elderly: what is the optimal level of intake? *Nutrients*. 2016;8(6):359. doi:10.3390/nu8060359.
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2022 Dec 10];48(1):16–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30312372/>.
8. Theodorakopoulos C, Jones J, Bannerman E, Greig CA. Effectiveness of nutritional and exercise interventions to improve body composition and muscle strength or function in sarcopenic obese older adults: A systematic review. *Nutr Res*. 2017 Jul 1;43:3–15.
9. Campus M, Miguel H, Santos D, Fileni C, Martins G, Nascimento L. Prevalência de sarcopenia em idosos sedentários de uma instituição de longa permanência para idosos. *Int J Dev Res* [Internet]. 2020 [cited 2022 Apr 23];10. Available from: https://www.researchgate.net/publication/341228478_Prevalência_de_Sarcopenia_em_Idosos_Sedentários_de_uma_Instituição_de_Longa_Permanência_para_Idosos.

10. Barnes KS, Smeed B, Taylor R, Hood V, Brooke-Wavell K, Slee A, et al. The prevalence of sarcopenia in fallers and those at risk of falls in a secondary care falls unit as measured by bio-impedance analysis. *J Frailty, Sarcopenia Falls* [Internet]. 2018 Sep [cited 2022 Apr 23];03(03):128–31. Available from: <http://www.jfsf.eu>.
11. Coelho-Junior HJ, Calvani R, Azzolino D, Picca A, Tosato M, Landi F, et al. Protein Intake and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Jun 27];19(14):8718. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/14/8718/html>.
12. Guimarães SE, Pereira Nóbrega M, Juliana, Lemos De Souza Marchesi C. Avaliação da ingestão de proteínas dietéticas em idosas em estado de sarcopenia Dietary protein intake in sarcopenic older women. *J Heal Sci Inst*. 2018;36(4):261–264.
13. Nishikawa H, Asai A, Fukunishi S, Takeuchi T, Goto M, Ogura T, Nakamura S, Kakimoto K, Miyazaki T, Nishiguchi S, Higuchi K. Screening tools for sarcopenia. *In Vivo*. 2021;35(6):3001–3009. doi:10.21873/invivo.12595.
14. Vieira MH. Influência do exercício físico e da nutrição na sarcopenia [tese de doutoramento]. Coimbra: Universidade de Coimbra; 2020.
15. Granic A, Mendonça N, Sayer AA, Hill TR, Davies K, Siervo M, et al. Effects of dietary patterns and low protein intake on sarcopenia risk in the very old: The Newcastle 85+ study. *Clin Nutr*. 2020 Jan 1;39(1):166–73.
16. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from iSIRENTE study. *Age Ageing* [Internet]. 2013 Mar [cited 2022 Dec 10];42(2):203–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23321202/>.
17. Lu JL, Ding LY, Xu Q, Zhu S qin, Xu XY, Hua HX, et al. Screening Accuracy of SARC-F for Sarcopenia in the Elderly: A Diagnostic Meta-Analysis. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2023 Jun 27];25(2):172–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33491031/>.
18. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: A systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014 Nov 1;43(6):48–759.
19. Rodrigues R. Avaliação do estado nutricional de pessoas idosas utentes das instituições particulares de solidariedade social (centros de dia): sarcopenia e relação com ingestão de proteína. Relatório de investigação. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto; 2018.
20. Cooper C, Fielding R, Visser M, Van Loon LJ, Rolland Y, Orwoll E, et al. Tools in the assessment of sarcopenia. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2013 Sep 11 [cited 2022 Dec 14];93(3):201–10. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00223-013-9757-z>.
21. Petermann-Rocha F, Chen M, Gray SR, Ho FK, Pell JP, Celis-Morales C. Factors associated with sarcopenia: A cross-sectional analysis using UK Biobank. *Maturitas*. 2020 Mar 1;133:60–67. doi: 10.1016/j.maturitas.2020.01.004. Epub 2020 Jan 8. PMID: 32005425.
22. Reid-McCann RJ, Brennan SF, McKinley MC, McEvoy CT. The effect of animal versus plant protein on muscle mass, muscle strength, physical performance and sarcopenia in adults: protocol for a systematic review. *Syst Rev*. 2022;11(1):64. doi:10.1186/s13643-022-01951-2.
23. Verlaan S, Aspray TJ, Bauer JM, Cederholm T, Hemsworth J, Hill TR, et al. Nutritional status, body composition, and quality of life in community-dwelling sarcopenic and non-sarcopenic older adults: A case-control study. *Clin Nutr*. 2017 Feb 1;36(1):267–74.
24. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing* [Internet]. 2013 May [cited 2022 Dec 10];42(3):378–84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23384705/>.
25. Abiri B, Vafa M. Nutrition and sarcopenia: A review of the evidence of nutritional influences. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet]. 2019 May 15 [cited 2023 Jun 27];59(9):1456–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29266964/>.
26. Coelho-Junior HJ, Calvani R, Tosato M, Landi F, Picca A, Marzetti E. Protein intake and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2022 Nov 1;81:101731.
27. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr* [Internet]. 2016 Oct 5 [cited 2023 Jan 9];16(1):1–10. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12877-016-0349-4>.
28. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2013 [cited 2023 Jan 9];14(8):542–59. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23867520/>.
29. Torres D, Faria N, Sousa N, Teixeira S, Soares R, Amorim H, Guiomar S Lobato L, Oliveira C, Correia D, Carvalho C, Vilela S, Severo M, Lopes C. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Manual Fotográfico de Quantificação de Alimentos. Universidade do Porto, 2017. ISBN: 978-989-746-182-8. Disponível em: www.ian-af.up.pt.
30. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA). Tabela de Composição de Alimentos Portuguesa. Versão 5.0. Lisboa: INSA; 2018.
31. Campbell WW, Deutz NEP, Volpi E, Apovian CM. Nutritional interventions: dietary protein needs and influences on skeletal muscle of older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2023;78(Suppl 1):S45–S53.
32. Wolfe RR, Cifelli AM, Kostas G, Kim IY. Optimizing protein intake in adults: interpretation and application of the recommended dietary allowance compared with the acceptable macronutrient distribution range. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(6):1557–1570.
33. Kiuchi Y, Doi T, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Kurita S, Nishimoto K, et al. Association between dietary diversity and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Nutrition*. 2023 Feb 1;106:111896.
34. Şimşek H, Uçar A. Nutritional status and quality of life are associated with risk of sarcopenia in nursing home residents: a cross-sectional study. *Nutr Res* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2023 Jun 27];101:14–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35358793/>.
35. Scott D, Blizzard L, Fell J, Giles G, Jones G. Associations between dietary nutrient intake and muscle mass and strength in community-dwelling older adults: the Tasmanian Older Adult Cohort Study. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2010 Nov [cited 2023 Jun 27];58(11):2129–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21054294/>.
36. Hashemi R, Mottagh AD, Heshmat R, Esmailzadeh A, Payab M, Yousefinia M, et al. Diet and its relationship to sarcopenia in community dwelling Iranian elderly: a cross sectional study. *Nutrition* [Internet]. 2015 [cited 2023 Jun 27];31(1):97–104. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25441592/>.
37. Tieland M, van de Rest O, Dirks ML, van der Zwaluw N, Mensink M, van Loon LJ, de Groot LC. Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2012 Oct;13(8):720–6. doi: 10.1016/j.jamda.2012.07.005. Epub 2012 Aug 11. PMID: 22889730.

CONHEÇA 10 VANTAGENS DE SE TORNAR ASSOCIADO ESTUDANTE DA APN



ASSOCIATIVISMO

01

Participar nas Assembleias-Gerais, bem como na vida associativa.



FORMAÇÃO

02

Acesso privilegiado às diferentes áreas das Ciências da Nutrição e Alimentação e outras áreas atuais de interesse para o futuro profissional.



MAILING A ASSOCIADOS

03

Receção regular de *mailing* sobre ofertas de emprego, eventos de interesse (ex.: congressos; jornadas; cursos; pós-graduações) e informação atualizada de índole técnico-científica.



APOIO TÉCNICO ESPECIALIZADO

04

Disponibilização de apoio técnico como futuro profissional.



ÁREA DO ASSOCIADO

05

Acesso à área restrita no site da APN, que contém informação sobre legislação específica e outras informações de relevo e interesse e informação sobre a situação de quotas do associado.



CONDIÇÕES ESPECIAIS

06

Acesso a campanhas promocionais para a inscrição no Congresso de Nutrição e Alimentação, na formação e em outras atividades.



ACESSO A MATERIAIS

07

Acesso privilegiado a recursos e materiais desenvolvidos pela APN (*e-books*; folhetos; manuais técnicos; marcadores de livros).



ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

08

Acesso privilegiado às quatro edições anuais da Acta Portuguesa de Nutrição, gratuitamente.



MATERIAIS TÉCNICO-CIENTÍFICOS

09

Beneficiar de regalias no acesso/aquisição dos materiais desenvolvidos pela Associação e que tenham um custo associado.



ATUALIZAÇÃO DE MODALIDADE

10

Isenção de pagamento da joia de inscrição aquando da transição para associado efetivo da APN, desde que efetuada no prazo de 6 meses após a conclusão da licenciatura.

PODEM INSCREVER-SE COMO ASSOCIADOS ESTUDANTES:

Todos os estudantes de uma Licenciatura que confira acesso à profissão de Nutricionista reconhecida pela Ordem dos Nutricionistas.

PRÉ-INSCRIÇÃO ONLINE: WWW.APN.ORG.PT > ASSOCIADOS



LACTOBACILLUS RHAMNOSUS NO TRATAMENTO DAS CÓLICAS DO LACTENTE: UMA REVISÃO BASEADA NA EVIDÊNCIA

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

LACTOBACILLUS RHAMNOSUS IN THE TREATMENT OF INFANTILE COLIC: AN EVIDENCE-BASED REVIEW

Mariana Melo¹ ; Flávia Meireles¹ ; Catarina Vidinha¹ ; Ana Pinto Dias¹ ; Sónia Bastos¹ 

¹ ULSGE - USF Boa Nova,
Rua Maestro José
Pereira Castro, n.º 141 -
Madalena,
4405-351 Vila Nova de Gaia,
Portugal

*Endereço para correspondência:

Mariana Melo
ULSGE - USF Boa Nova,
Rua Maestro José Pereira
Castro, n.º 141 - Madalena,
4405-351 Vila Nova de Gaia,
Portugal
mariana.melomgf@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 26 de junho de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

RESUMO

INTRODUÇÃO: As cólicas do lactente afetam entre 10-40% dos lactentes nos primeiros meses de vida e representam até 20% das consultas pediátricas. A etiologia é incerta, levando à adoção de múltiplas estratégias terapêuticas, frequentemente com eficácia limitada. Evidências recentes apontam para uma possível ligação entre a microbiota intestinal e a cólica infantil, despertando interesse pelos probióticos, em particular o *Lactobacillus rhamnosus*.

OBJETIVOS: Avaliar o impacto do tratamento com *L. rhamnosus* nas cólicas do lactente.

METODOLOGIA: Em fevereiro de 2025, realizou-se uma pesquisa nas bases *Cochrane Library*, *Guideline Central*, *NICE*, *PubMed*, *BMJ*, *DARE*, *AHRQ* e *TRIP*, sem restrição temporal. Foram incluídas normas de orientação clínica, revisões sistemáticas, meta-análises e ensaios clínicos. A pergunta PICO considerou: população - lactentes com cólicas; intervenção - *L. rhamnosus*; controlo - ausência de *L. rhamnosus*; *outcome* - melhoria das cólicas. Utilizaram-se os termos MeSH "Infantile Colic" e "Lactobacillus rhamnosus".

RESULTADOS: Foram incluídos quatro ensaios clínicos randomizados. Todos avaliaram o tempo de choro através de diários parentais; um utilizou também entrevistas semanais aos cuidadores. Dois estudos mostraram redução significativa do choro em lactentes exclusivamente amamentados. Um terceiro, com lactentes amamentados ou sob fórmula extensamente hidrolisada, não demonstrou benefício nos diários, mas apontou melhoria percebida nas entrevistas. O quarto estudo, com lactentes sob fórmula parcialmente hidrolisada, não evidenciou benefício adicional com *L. rhamnosus*.

CONCLUSÕES: Com força de recomendação B, *L. rhamnosus* pode reduzir as cólicas em lactentes exclusivamente amamentados. A eficácia em outros contextos alimentares é incerta, sendo necessários mais estudos para reforçar a evidência.

PALAVRAS-CHAVE

Cólicas do lactente, *L. rhamnosus*

ABSTRACT

INTRODUCTION: Infantile colic affects 10-40% of infants during the first months of life and accounts for up to 20% of pediatric consultations. Its etiology remains unclear, leading to the adoption of various therapeutic strategies, often with limited efficacy. Recent evidence suggests a possible link between the gut microbiota and infantile colic, raising interest in probiotics, particularly *Lactobacillus rhamnosus*.

OBJECTIVES: To assess the impact of *L. rhamnosus* treatment on infantile colic.

METHODOLOGY: In February 2025, a search was conducted in the *Cochrane Library*, *Guideline Central*, *NICE*, *PubMed*, *BMJ*, *DARE*, *AHRQ*, and *TRIP* databases with no time restrictions. Clinical guidelines, systematic reviews, meta-analyses, and clinical trials were included. The PICO question considered: population - infants with colic; intervention - *L. rhamnosus*; control - no *L. rhamnosus*; outcome - improvement in colic symptoms. The MeSH terms "Infantile Colic" and "Lactobacillus rhamnosus" were used.

RESULTS: Four randomized clinical trials were included. All assessed crying time through parental diaries; one also used weekly caregiver interviews. Two studies showed a significant reduction in crying among exclusively breastfed infants. A third study, involving breastfed infants or those fed extensively hydrolyzed formula, showed no benefit in diaries but reported perceived improvement in interviews. The fourth study, with infants fed partially hydrolyzed formula, showed no additional benefit with *L. rhamnosus*.

CONCLUSIONS: With a grade B recommendation, *L. rhamnosus* may reduce colic in exclusively breastfed infants. Its efficacy in other feeding contexts remains uncertain, and further studies are needed to strengthen the evidence.

KEYWORDS

Infantile colic, *L. rhamnosus*

INTRODUÇÃO

A cólica do lactente foi inicialmente descrita por Wessel *et al.*, em 1954, como episódios de choro paroxístico com duração igual ou superior a três horas por dia, em pelo menos três dias por semana, durante três semanas consecutivas (1, 2). Mais recentemente, os critérios de Roma IV redefiniram-na como períodos prolongados de choro, irritabilidade ou agitação, sem causa aparente, imprevisíveis e sem resolução pelos cuidadores. Estes episódios ocorrem em crianças com menos de cinco meses de idade e não podem estar associados a febre, doença subjacente ou má evolução ponderal (3).

A prevalência da cólica do lactente varia entre 10% a 40% nos primeiros meses de vida (4), atingindo o pico de intensidade por volta da sexta semana e resolvendo-se, na maioria dos casos, entre os três e quatro meses de idade (5). Embora seja uma condição autolimitada, representa um motivo frequente de procura de serviços de saúde, sendo responsável por aproximadamente 10% a 20% das consultas pediátricas nesta faixa etária (5, 6).

Diversas abordagens terapêuticas têm sido propostas, incluindo o uso de certos fármacos, modificações dietéticas, técnicas de massagem, acupuntura e intervenções comportamentais (5, 6). No entanto, os resultados obtidos são frequentemente insatisfatórios, o que contribui para o aumento da ansiedade, frustração e exaustão parental, estando ainda associado a maior risco de depressão materna e de maus-tratos infantis, como por exemplo ao *shaken baby syndrome* (2, 7). Diante da importância clínica desta entidade e da necessidade de abordagens eficazes, é fundamental que os profissionais de saúde realizem uma avaliação criteriosa para excluir outras patologias, ofereçam suporte adequado às famílias e explorem novas opções terapêuticas baseadas na evidência.

A etiologia da cólica do lactente permanece indefinida, sendo provavelmente multifatorial. Entre as hipóteses mais recentes destaca-se o papel da microbiota intestinal. Estudos demonstram que lactentes com cólica apresentam menor diversidade bacteriana, reduzida abundância de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* e aumento da proporção de proteobactérias, como *Escherichia* e *Klebsiella spp.*, em comparação com lactentes assintomáticos (8–11). Esta disbiose intestinal pode favorecer a produção excessiva de gases e a ativação de vias pró-inflamatórias (9, 12).

Neste contexto, a utilização de probióticos como estratégia terapêutica tem ganho crescente interesse. Probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (13). Entre os mais estudados destaca-se o *L. rhamnosus*, uma estirpe amplamente caracterizada, considerada segura e dotada de propriedades anti-inflamatórias relevantes (14). Acredita-se que o *L. rhamnosus* possa modular a resposta imune intestinal, reduzir a inflamação sistêmica e promover o equilíbrio da microbiota, fatores que podem ser benéficos no tratamento da cólica do lactente.

Assim, este trabalho propõe a revisão da evidência científica atual sobre a eficácia do *L. rhamnosus* no tratamento da cólica do lactente, com o objetivo de esclarecer o seu impacto clínico e a sua aplicabilidade prática.

OBJETIVOS

Avaliar o impacto do tratamento com *L. rhamnosus* nas cólicas do lactente.

METODOLOGIA

A metodologia do artigo seguiu as recomendações de Braga R. e Melo M (15).

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em fevereiro de 2025, sem restrição temporal e incluindo artigos publicados até ao mês da pesquisa, nas seguintes bases de dados: *Cochrane Library*, *Guideline Central*, *NICE*, *PubMed*, *British Medical Journal (BMJ)*, *DARE*, *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)* e *Trip Medical Database*. Incluíram-se normas de orientação clínica, revisões sistemáticas, meta-análises e ensaios clínicos randomizados e aleatorizados, escritos em Português, Inglês ou Espanhol. Utilizaram-se os termos MESH “Infantile Colic” e “*Lactobacillus rhamnosus*”. Os critérios de inclusão, definidos com base no acrónimo PICO, abrangeram estudos que avaliaram lactentes com cólica infantil, diagnosticada segundo os critérios de Wessel (1), critérios de Wessel modificados ou outros critérios reconhecidos (3), nos quais foi analisado o efeito da administração de *L. rhamnosus* na melhoria das cólicas, comparativamente à ausência de tratamento com este probiótico. A melhoria clínica foi considerada com base na redução da frequência e/ou duração do choro.

Foram excluídos estudos com lactentes com outras patologias gastrointestinais ou com doenças crônicas conhecidas, assim como aqueles em que foi utilizada terapêutica concomitante, nomeadamente a administração de mais do que um probiótico ou outras intervenções. Para estratificação do nível de evidência e atribuição da força de recomendação, foi aplicada a escala *Strength of Recommendation Taxonomy (SORT)* da *American Academy of Family Physicians* (16).

RESULTADOS

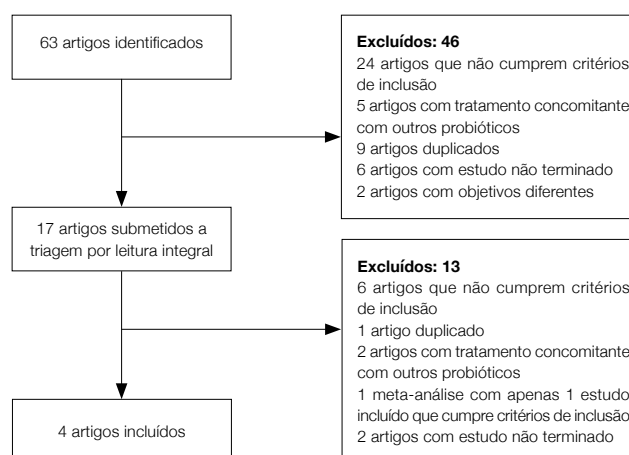
Após o processo de seleção dos estudos, ilustrado na Figura 1, foram incluídos na presente revisão quatro ensaios clínicos controlados e aleatorizados (Tabela 1).

Todos os artigos incluídos tiveram como objetivo a avaliação da eficácia do *L. rhamnosus* no tratamento das cólicas do lactente (definidas pelos critérios de Wessel modificados).

No estudo realizado, em 2015, por Pärtty e co-autores (17), foram incluídos 30 lactentes, com menos de 6 meses de idade, de termo, com peso médio ao nascimento de 3,400 gramas, e com cólica infantil. A amostra foi recrutada do Hospital Universitário de Turku. Em termos alimentares, foram incluídos lactentes sob aleitamento materno, com evicção de leite de vaca e seus derivados da dieta materna, ou sob leite adaptado, neste caso com fórmula extensamente hidrolisada (Nutramigen). Foi administrado *L. rhamnosus* GG, $4,5 \times 10^9$ CFU, oral, 1 vez por dia (n=15) vs. placebo (n=15), durante 28 dias. Para avaliação dos resultados, usaram-se 2 métodos: diário parental e entrevista semanal com os cuidadores. Observou-se que, de acordo

Figura 1

Organograma de seleção dos artigos



com o diário parental, o tempo de choro foi semelhante entre o grupo de tratamento e o grupo placebo (173 min vs. 174 min, $p = 0,99$). No entanto, segundo a entrevista semanal com os pais, houve, pela percepção parental, uma maior diminuição do choro diário no grupo que recebeu o *L. rhamnosus* do que no grupo placebo (68% vs. 49%, $p = 0,05$). De acordo com a classificação da evidência pela escala SORT (16), foi atribuído um nível de evidência 2, devido ao reduzido tamanho amostral e ao facto de não ter sido realizada distinção dos resultados consoante o tipo de alimentação.

Savino e co-autores (18), realizaram, em 2020, um ensaio que incluiu 47 lactentes, com 2 a 10 semanas, de termo, com peso ao nascimento entre 2700 a 4200 gramas e com cólica infantil. A amostra foi recrutada de um Hospital em Itália e incluiu apenas lactentes sob aleitamento materno exclusivo e com indicação para evicção do leite de vaca e laticínios da dieta das mães. Foi administrado *L. rhamnosus* GG, 5 gotas por dia, correspondente a 5×10^9 CFU, 1 vez por dia ($n=26$) vs. placebo ($n=21$), durante 28 dias. Para avaliação dos resultados, recorreu-se ao diário parental. Verificou-se que no grupo de intervenção, o uso de *L. rhamnosus* resultou numa redução do tempo médio de choro diário de 137,3 minutos vs. 8,3 minutos no grupo

placebo ($p = 0,001$), refletindo uma melhoria da cólica infantil com a terapêutica instituída. Com base na escala SORT (16), foi atribuído um nível de evidência 2, devido ao reduzido tamanho amostral.

Em 2022, Shulman e co-autores (19) incluíram no seu estudo 71 lactentes com 14 a 28 dias de vida, de termo, com cólica infantil, alimentados com leite adaptado, de forma exclusiva ou com pelo menos 75% da sua ingestão calórica diária e recrutados do Centro de Pesquisa em Nutrição Infantil do *Baylor College of Medicine*. Foi administrada fórmula infantil parcialmente hidrolisada com *L. rhamnosus* GG 1 vez por dia ($n=36$) vs. fórmula infantil parcialmente hidrolisada ($n=35$), durante 28 dias. Utilizou-se, como método de avaliação, o diário parental. No final do estudo, quer no grupo de intervenção, quer no grupo controlo, houve uma redução do número de horas de choro ($p < 0,001$). No entanto, não houve uma diferença significativa entre os dois grupos em nenhum período do estudo (dias 2-4, $p=0,086$; dias 10-12, $p=0,056$; dias 18-20, $p=0,227$), não havendo benefício adicional com a terapêutica com *L. rhamnosus*. Foi atribuído nível de evidência 1 segundo a escala SORT (16), por se tratar de um ensaio clínico randomizado com maior dimensão amostral e boa qualidade metodológica.

Tabela 1

Ensaio clínico randomizados e controlados

REFERÊNCIA (AUTOR E ANO)	POPULAÇÃO	TAMANHO AMOSTRAL (n)	CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO	INTERVENÇÃO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO	RESULTADOS	NÍVEL DE EVIDÊNCIA (ESCALA SORT)
Pärty A, et al 2015 (17)	Lactentes com <6 meses, de termo, com cólica infantil Sob aleitamento materno ou FI (extensamente hidrolisada - Nutramigen) Evição de leite de vaca e derivados da dieta da mãe	30 lactentes	Crítérios de Wessel Modificados	LR GG, $4,5 \times 10^9$ CFU ($n = 15$) vs. placebo ($n = 15$), durante 28 dias	Diário parental e entrevista semanal com os pais	De acordo com o diário parental, o tempo de choro foi semelhante entre o grupo de tratamento e o grupo placebo (173 min vs. 174 min, $p = 0,99$) Segundo a entrevista semanal com os pais, houve, pela percepção parental, diminuição de choro diário com o tratamento com LR (68% vs. 49%, $p = 0,05$)	2
Savino F, et al 2020 (18)	Lactentes com 2 a 10 semanas, de termo, com peso ao nascimento entre 2700 a 4200 gramas, com cólica infantil Sob aleitamento materno exclusivo Evição do leite de vaca e laticínios da dieta das mães	47	Crítérios de Wessel Modificados	LR GG, 5 gotas por dia, correspondente a 5×10^9 CFU ($n=26$) vs. placebo ($n=21$), durante 28 dias	Diário parental	No grupo de tratamento, o uso de LR apresentou uma redução do tempo médio de choro diário de 137,3 minutos vs. 8,3 minutos no grupo placebo ($p = 0,001$)	2
Shulman, et al 2022 (19)	Lactentes com 14-28 dias de vida, de termo, com cólica infantil Sob FI exclusivo ou com pelo menos 75% da ingestão calórica diária	71 lactentes	Crítérios de Wessel modificados	Fórmula infantil parcialmente hidrolisada com LR GG ($n = 36$) vs. fórmula infantil parcialmente hidrolisada ($n = 35$), durante 28 dias	Diário parental	Quer no grupo de tratamento, quer no grupo controlo, houve uma redução do número de horas de choro quer com ou sem o uso do LR ($p < 0,001$). Não houve, no entanto, diferença significativa entre os dois grupos em nenhum período durante o estudo (dias 2-4, $p=0,086$; dias 10-12, $p=0,056$; dias 18-20, $p=0,227$)	1
Savino F, et al 2024 (20)	Lactentes com 2 a 10 semanas, de termo, com peso ao nascimento entre 2700 a 4200 gramas, com cólica infantil Sob aleitamento materno exclusivo	58 lactentes	Crítérios de Wessel modificados	LR GG, 5 gotas por dia, correspondente a 5×10^9 CFU ($n=33$) vs. placebo ($n=25$), durante 28 dias	Diário parental	No grupo de tratamento, o uso de LR apresentou uma redução do tempo médio de choro diário de 161 minutos vs. 32 minutos no grupo placebo ($p < 0,05$)	2

FI: Fórmula Infantil

LR: *Lactobacillus rhamnosus*

Por último, no estudo de Savino e co-autores (20), em 2024, foram incluídos 58 lactentes exclusivamente amamentados e com cólica infantil, com 2 a 10 semanas de vida, de termo, e com peso ao nascimento entre 2700 a 4200 gramas, recrutados de um Hospital em Itália. 33 lactentes foram suplementados com 5 gotas por dia de *L. rhamnosus* GG, correspondente a 5×10^9 CFU, vs. 25 lactentes que receberam placebo, durante 28 dias. Foi utilizado o diário parental como método de avaliação. No grupo de intervenção verificou-se uma redução do tempo médio de choro diário de 161 minutos vs. 32 minutos no grupo placebo ($p < 0,05$), sugerindo, assim, uma melhoria das cólicas infantis com o uso de *L. rhamnosus*. Utilizando a escala SORT (16), foi atribuído um nível de evidência 2, devido ao reduzido tamanho amostral.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente revisão analisou o impacto do *L. rhamnosus* no tratamento das cólicas do lactente, tendo incluído quatro ensaios clínicos aleatorizados e controlados. Todos os estudos avaliaram o tempo de choro como objetivo principal. Dois desses ensaios demonstraram uma redução significativa no tempo diário de choro em lactentes exclusivamente amamentados que receberam *L. rhamnosus* - num dos estudos com evicção de leite de vaca e seus derivados da dieta materna; no outro, sem restrição desses alimentos. O que reforça a hipótese de que a modulação da microbiota intestinal pode desempenhar um papel relevante na fisiopatologia das cólicas, em lactentes exclusivamente amamentados.

Estes resultados estão em linha com evidência recente de uma meta-análise que avaliou especificamente o uso de *L. rhamnosus* GG em lactentes com cólica, na qual se observou uma redução significativa do tempo diário de choro em comparação com o grupo controlo. Além disso, os autores reportaram uma diminuição dos níveis fecais de calprotectina, sugerindo que a modulação da microbiota intestinal poderá também contribuir para a redução da inflamação intestinal associada à cólica do lactente (21).

Contudo, os outros dois ensaios incluídos não evidenciaram benefício estatisticamente significativo comparado com o grupo controlo, embora tenha havido melhoria relativamente ao início do estudo em ambos os grupos. No ensaio de Pärty *et al.* (17), que incluiu lactentes amamentados (com dieta materna com evicção de leite de vaca e seus derivados) ou alimentados com fórmula extensamente hidrolisada, os diários parentais não demonstraram diferenças significativas, mas as entrevistas semanais com os cuidadores revelaram uma maior percepção de melhoria no grupo que recebeu *L. rhamnosus*. Esta melhoria subjetiva pode não refletir uma redução no tempo de choro, mas sim uma diminuição da sua intensidade, traduzida numa percepção parental de maior conforto.

Já o estudo de Shulman *et al.* (19), realizado com lactentes alimentados com fórmula parcialmente hidrolisada, não identificou benefícios adicionais com o uso de *L. rhamnosus* em relação ao grupo controlo, sugerindo que a resposta ao probiótico pode depender do tipo de alimentação. Assim, o *L. rhamnosus* parece ser eficaz em lactentes exclusivamente amamentados, mas não demonstrar benefício adicional em lactentes alimentados com fórmula.

De facto, estudos realizados em lactentes predominantemente alimentados com fórmula sugerem que o benefício de probióticos nesta população permanece limitado. Num ensaio clínico piloto que avaliou uma fórmula extensamente hidrolisada suplementada com *L. rhamnosus* GG, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no tempo de choro e irritabilidade entre os grupos de intervenção e controlo, apesar de existir uma tendência para redução do choro no grupo que recebeu o probiótico (22).

De forma semelhante, revisões sistemáticas da literatura sobre probióticos na cólica infantil mostram resultados inconsistentes entre diferentes estirpes e contextos clínicos. Embora alguns estudos demonstrem redução do tempo de choro com o uso de probióticos, a evidência global permanece condicionada pela heterogeneidade dos ensaios e pela qualidade limitada da evidência disponível, o que impede recomendações universais para o seu uso (23).

A heterogeneidade metodológica constitui uma limitação relevante nesta área de investigação. As amostras são geralmente reduzidas e frequentemente recrutadas em centros únicos, o que limita a generalização dos resultados. Além disso, os métodos de avaliação — nomeadamente os diários parentais e as entrevistas com cuidadores — baseiam-se na percepção subjetiva dos pais, podendo introduzir viés na quantificação do tempo de choro. Esta variabilidade metodológica tem sido igualmente destacada em revisões sistemáticas, nas quais se observa grande diversidade nos critérios diagnósticos utilizados, nos instrumentos de avaliação e nas intervenções testadas, contribuindo para a inconsistência entre estudos e limitando a robustez das conclusões (23).

No estudo de Pärty *et al.* (17), a divergência entre os resultados obtidos através dos diários parentais e das entrevistas semanais reforça a importância de padronizar os instrumentos de avaliação nos estudos sobre cólica infantil, de forma a minimizar a variabilidade associada à subjetividade parental.

Importa ainda considerar que a dose administrada de probiótico variou ligeiramente entre os diferentes estudos, o que poderá influenciar a resposta clínica. Adicionalmente, fatores como o tipo de alimentação e a composição inicial da microbiota intestinal poderão também condicionar o efeito terapêutico observado, salientando a necessidade de estudos futuros que explorem estes potenciais moderadores da resposta ao tratamento (21).

Apesar destas limitações, destaca-se como ponto forte a inclusão exclusiva de ensaios clínicos randomizados com boa qualidade metodológica.

Do ponto de vista clínico, o uso de *L. rhamnosus* pode ser considerado como uma opção terapêutica em lactentes exclusivamente amamentados e com cólica persistente, sobretudo quando as medidas comportamentais e o apoio à amamentação se revelam insuficientes. No que diz respeito à segurança, nenhum dos estudos incluídos reportou efeitos adversos associados ao uso de *L. rhamnosus*, o que reforça o seu bom perfil de segurança em contexto pediátrico. Esta observação é consistente com revisões sistemáticas que não identificaram aumento de eventos adversos associados à utilização de probióticos em lactentes, reforçando a percepção de que estas intervenções apresentam um perfil de segurança favorável quando utilizadas em populações pediátricas saudáveis (23). Tendo isso em conta, a sua utilização precoce poderá ser considerada, embora deva ser sempre ponderada individualmente.

Considerando a classificação da evidência segundo a escala SORT (16), a evidência disponível é composta maioritariamente por estudos de nível 2, existindo apenas um estudo classificado como nível 1. Adicionalmente, a inconsistência dos resultados entre os ensaios incluídos, particularmente entre lactentes exclusivamente amamentados e lactentes alimentados com fórmula, condiciona a robustez da evidência disponível, justificando a atribuição de uma força de recomendação B ao uso de *L. rhamnosus* no tratamento das cólicas do lactente.

Estudos futuros, multicêntricos, com maior dimensão amostral, critérios diagnósticos uniformizados e métodos padronizados de avaliação do tempo de choro, são fundamentais para esclarecer o

papel do *L. rhamnosus*, bem como para identificar os subgrupos de lactentes que mais poderão beneficiar da sua utilização e compreender de que forma fatores como o tipo de alimentação ou a composição da microbiota intestinal poderão influenciar a resposta terapêutica.

CONCLUSÕES

A evidência atual sugere, com força de recomendação B, que o *L. rhamnosus* pode ser eficaz na redução do tempo de choro em lactentes com cólica exclusivamente amamentados. Contudo, os resultados não são consistentes noutros contextos alimentares, nomeadamente em lactentes alimentados com fórmula, e encontram-se limitados por fatores metodológicos relevantes, como o reduzido tamanho amostral dos estudos e a subjetividade dos métodos de avaliação utilizados. Neste contexto, *L. rhamnosus* pode ser considerado como parte de uma abordagem terapêutica individualizada, particularmente em lactentes exclusivamente amamentados com cólica persistente e refratária às intervenções convencionais.

São necessários estudos adicionais, multicêntricos e com maior dimensão amostral, que utilizem critérios diagnósticos e métodos de avaliação padronizados, para fortalecer a evidência disponível e apoiar recomendações clínicas mais específicas.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

MM: Elaboração do desenho do estudo, pesquisa bibliográfica, leitura e análise dos artigos selecionados; redação do manuscrito; FM: Elaboração do desenho do estudo, pesquisa bibliográfica, leitura e análise dos artigos selecionados, redação do manuscrito; CV: Elaboração do desenho do estudo, revisão da redação do artigo e apreciação crítica do trabalho; APD: Elaboração do desenho do estudo, revisão da redação do artigo e apreciação crítica do trabalho; SB: Elaboração do desenho do estudo, revisão da redação do artigo e apreciação crítica do trabalho. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wessel MA, Cobb JC, Jackson EB, Harris GS Jr, Detwiler AC. Paroxysmal fussing in infancy, sometimes called colic. *Pediatrics*. 1954;14(5):421-35.
2. Evano G. Infant crying: a clinical conundrum. *J Pediatr Health Care*. 2007;21(5):333-338.
3. Zeevenhooven J, Koppen IJ, Benninga MA. The new Rome IV criteria for functional gastrointestinal disorders in infants and toddlers. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2017;20(1):1-13. doi:10.5223/pghn.2017.20.1.1.
4. Lucassen PLBJ. Systematic review of the occurrence of infantile colic in the community. *Arch Dis Child*. 2001;84(5):398-403.
5. Akhnikh S, Engelberts AC, van Sleuwen BE, L'Hoir MP, Benninga MA. The excessively crying infant: etiology and treatment. *Pediatr Ann*. 2014;43(4):e69-75.
6. Johnson J, Cocker K, Chang E. Infantile colic: recognition and treatment. *Am Fam Physician*. 2015;92(7):577-82.
7. Kurth E, Kennedy HP, Spichiger E, Hösli I, Zemp Stutz E. Crying babies, tired mothers: what do we know? A systematic review. *Midwifery*. 2011;27(2):187-94.
8. Savino F, Cordisco L, Tarasco V, Locatelli E, Di Gioia D, Oggero R, et al. Antagonistic effect of *Lactobacillus* strains against gas-producing coliforms isolated from colicky infants. *BMC Microbiol*. 2011;11:157.
9. de Weerth C, Fuentes S, de Vos WM. Crying in infants. *Gut Microbes*. 2013;4(5):416-21.
10. de Weerth C, Fuentes S, Puylaert P, de Vos WM. Intestinal microbiota of infants with colic: development and specific signatures. *Pediatrics*. 2013;131(2):e550-558.
11. Pärty A, Kalliomäki M, Endo A, Salminen S, Isolauri E. Compositional development of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* microbiota is linked with crying and fussing in early infancy. *PLoS One*. 2012;7(3):e32495.

12. Rhoads JM, Collins J, Fatheree NY, Hashmi SS, Taylor CM, Luo M, et al. Infant colic represents gut inflammation and dysbiosis. *J Pediatr*. 2018;203:55-61.e3.
13. Azad MdAK, Sarker M, Li T, Yin J. Probiotic species in the modulation of gut microbiota: an overview. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1-8.
14. Segers ME, Lebeer S. Towards a better understanding of *Lactobacillus rhamnosus* GG–host interactions. *Microb Cell Fact*. 2014;13(Suppl 1):S7.
15. Braga R, Melo M. Como fazer uma revisão baseada na evidência. *Rev Port Clin Geral*. 2009;25:660-6.
16. Ebell MH, Siwek J, Weiss BD, Woolf SH, Susman J, Ewigman B, Bowman M. Strength of recommendation taxonomy (SORT): a patient-centered approach to grading evidence in the medical literature. *Am Fam Physician*. 2004;69(3):548-58.
17. Pärty A, Lehtonen L, Kalliomäki M, et al. Probiotic *Lactobacillus rhamnosus* GG therapy and microbiological programming in infantile colic: a randomized, controlled trial. *Pediatr Res*. 2015;78:470-475. doi:10.1038/pr.2015.127.
18. Savino F, Montanari P, Galliano I, Daprà V, Bergallo M. *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103) for the management of infantile colic: a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2020;12:1693. doi:10.3390/nu12061693.
19. Shulman RJ, Chichlowski M, Orozco FG, et al. Infant behavioral state and stool microbiome in infants receiving *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG in formula: randomized controlled trial. *BMC Pediatr*. 2022;22:580. doi:10.1186/s12887-022-03647-x.
20. Savino F, Passerini M, Gambarino S, Clemente A, Dini M, Montanari P, Galliano I, Bergallo M. White blood cells, TNF- α , and interleukin-6 in subjects with infantile colic treated with *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103): a randomised prospective study. *Benef Microbes*. 2024;15(4):417-29. doi:10.1163/18762891-bja00010.
21. Liu H, Fei Q, Yuan T. The effectiveness of *Lactobacillus rhamnosus* GG in the treatment of infantile colic: a systematic review and meta-analysis. *Transl Pediatr*. 2024;13(8):1415-1424. doi:10.21037/tp-24-112. PMID: 39263298.
22. Fatheree NY, Liu Y, Ferris MJ, Van Arsdall M, McMurtry V, Zozaya M, et al. Tu1136 Pilot study of hypoallergenic formula with *Lactobacillus* GG: impact on crying time, inflammatory biomarkers and microbiota in infants with colic. *Gastroenterology*. 2014;146(5 Suppl 1):S-763. doi:10.1016/S0016-5085(14)62757-8.
23. Ong TG, Gordon M, Banks SSC, Thomas MR, Akobeng AK. Probiotics to prevent infantile colic. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Mar 13;3(3):CD012473. doi:10.1002/14651858.CD012473.pub2.

CONHEÇA 10 VANTAGENS DE SE TORNAR ASSOCIADO EFETIVO DA APN



ASSOCIATIVISMO

01

Participar nas Assembleias-Gerais, bem como na vida associativa. Eleger e ser eleito para qualquer cargo associativo.



FORMAÇÃO

02

Acesso privilegiado a formação profissional, versando as diferentes áreas das Ciências da Nutrição e Alimentação e outras áreas atuais de interesse.



MAILING A ASSOCIADOS

03

Receção regular de *mailing* sobre ofertas de emprego, eventos de interesse (ex.: congressos; jornadas; cursos; pós-graduações) e informação atualizada de índole técnico-científica.



APOIO TÉCNICO ESPECIALIZADO

04

Disponibilização de apoio técnico especializado para a prática profissional.



ÁREA DO ASSOCIADO

05

Acesso à área restrita no site da APN, que contém informação sobre protocolos com benefícios, legislação específica e outras informações de relevo e interesse e informação sobre a situação de quotas do associado.



CONDIÇÕES ESPECIAIS

06

Acesso a campanhas promocionais para a inscrição no Congresso de Nutrição e Alimentação e em formação. Vantagens financeiras na utilização de serviços de entidades com protocolos com a APN (editoras de livros, instituições bancárias, unidades hoteleiras, empresas de transporte, entre outras).



BIBLIOTECA APN

07

Possibilidade de consultar gratuitamente os manuais técnico-científicos da área das Ciências da Nutrição e Alimentação disponíveis na Biblioteca da APN.



ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

08

Acesso privilegiado às quatro edições anuais da Acta Portuguesa de Nutrição, gratuitamente.



MATERIAIS TÉCNICO-CIENTÍFICOS

09

Beneficiar de regalias no acesso/aquisição dos materiais desenvolvidos pela Associação e que tenham um custo associado.



PROGRAMAS COMUNITÁRIOS DE SENSIBILIZAÇÃO

10

Conhecimento privilegiado dos programas comunitários de sensibilização, realizados anualmente pela Associação, com acesso facilitado aos materiais e aos planos de atividades, que podem ser realizados pelos associados no local de trabalho.

PODEM INSCREVER-SE COMO ASSOCIADOS EFETIVOS:

Todos aqueles que preencham os requisitos exigíveis para se inscreverem na Ordem dos Nutricionistas.

PRÉ-INSCRIÇÃO ONLINE: WWW.APN.ORG.PT > ASSOCIADOS



IMPACTO DO AÇÚCAR E DOS ADOÇANTES NÃO NUTRITIVOS NA SAÚDE EM CRIANÇAS EM IDADE PRÉ-ESCOLAR: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

IMPACT OF SUGAR AND NON-NUTRITIVE SWEETENERS ON HEALTH IN PRESCHOOL AGE CHILDREN: A NARRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

¹ Escola Superior de Saúde de Leiria do Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2 - Morro do Lena, Alto do Vieiro - Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal

² Center for Innovative Care and Health Technology (cITechCare) do Instituto Politécnico de Leiria, Hub de Inovação de Saúde | Politécnico de Leiria, Campus 5, R. das Olhalvas, 2414-016 Leiria, Portugal

*Endereço para correspondência:

Rui Jorge
Escola Superior de Saúde de Leiria do Instituto Politécnico de Leiria, Campus 2 - Morro do Lena, Alto do Vieiro - Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal
rui.jorge@ipleiria.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 24 de fevereiro de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

Mariana Ferreira¹  ; Rui Jorge^{1,2*} 

RESUMO

INTRODUÇÃO: Utilizados como substitutos do açúcar na gestão do peso e da glicemia, os adoçantes não nutritivos são amplamente consumidos por crianças em idade pré-escolar. Tal cenário justifica a necessidade de sistematizar a evidência científica de maior qualidade disponível sobre o tema.

OBJETIVOS: Compilar e integrar a evidência sobre o impacto do consumo de açúcar e de adoçantes não nutritivos em crianças em idade pré-escolar.

METODOLOGIA: A recolha de dados realizou-se através da pesquisa de evidência científica nas bases de dados: *Scopus*, *ScienceDirect* e *PubMed*. Na revisão foram incluídos 35 artigos publicados entre 1994 e 2024.

RESULTADOS: Da literatura consultada, verificou-se que a ingestão de açúcar, principalmente sob a forma de bebidas açucaradas, promove o excesso de peso em crianças em idade pré-escolar. Por sua vez, os adoçantes não nutritivos não promovem o excesso de peso, mas também não parecem trazer benefício na perda de peso. Na cárie dentária, em crianças em idade pré-escolar, a evidência é clara sobre o malefício da ingestão de açúcar, mas em relação aos adoçantes não nutritivos esta evidência é escassa. Na diabetes, e na preferência pelo sabor doce, a escassa evidência aponta para um impacto nulo dos adoçantes não nutritivos e negativo para a ingestão de açúcar em crianças em idade pré-escolar.

CONCLUSÕES: A ingestão de açúcar confirma-se prejudicial à saúde em crianças em idade pré-escolar. Por sua vez, a escassa evidência científica sobre os adoçantes não nutritivos leva-nos a sermos cautelosos e não recomendar o seu uso em crianças desta faixa etária.

PALAVRAS-CHAVE

Adoçantes não nutritivos, Açúcar, Crianças, Idade Pré-escolar, Saúde

ABSTRACT

INTRODUCTION: Used as sugar substitutes in weight and blood sugar management, non-nutritive sweeteners are widely consumed by preschool children. This scenario justifies the need to systematize the highest quality scientific evidence available on the subject.

OBJECTIVES: Compile and integrate evidence on the impact of sugar and non-nutritive sweeteners consumption in preschool children.

METHODOLOGY: Data was collected by searching for scientific evidence in the databases: *Scopus*, *ScienceDirect* e *PubMed*. The review included 35 articles published between 1994 and 2024.

RESULTS: From the literature consulted, it was found that sugar intake, mainly in the form of sugary drinks, promotes overweight in preschool children. In turn, non-nutritive sweeteners do not promote overweight, but they also do not seem to bring benefits in weight loss. In dental caries in preschool children, the evidence is clear about the harmfulness of sugar intake, but in relation to non-nutritive sweeteners, this evidence is scarce. In diabetes and preference for sweet taste, the scarce evidence points to a null impact of non-nutritive sweeteners and a negative impact of sugar intake in preschool children.

CONCLUSIONS: Sugar intake is confirmed to be harmful to health in preschool children. In turn, the scarce scientific evidence on non-nutritive sweeteners leads us to be cautious and not recommend their use in children of this age group.

KEYWORDS

Non-nutritive sweeteners, Sugar, Children, Preschool age, Health

INTRODUÇÃO

A elevada ingestão de açúcares livres tem sido associada a excesso de peso e obesidade, que afetam quase 40% da população adulta mundial e milhões de crianças, e, por sua vez, as doenças crónicas não transmissíveis relacionadas com a alimentação, são a principal causa

de morte em todo o mundo (1).

Em Portugal, crianças com idade inferior a 10 anos e adolescentes, apresentam maior percentagem de ingestão total de energia proveniente de açúcares adicionados e açúcares livres comparativamente com outras faixas etárias. Em relação à ingestão de açúcar livre, nas crianças

com idade inferior a 5 anos, os iogurtes, os cereais infantis e as fórmulas são as principais fontes alimentares (2).

Com o aumento do interesse da população em reduzir a ingestão energética, os produtos alimentares que contêm adoçantes não nutritivos (ANN) em vez de açúcares simples (monossacarídeos e dissacarídeos) tornaram-se cada vez mais populares (3).

Os ANN, também conhecidos como adoçantes de baixo valor energético, são usados como substitutos do açúcar e proporcionam fortes efeitos adoçantes sem ser necessário adicionar açúcar e energia à dieta (4). Os ANN mais comuns incluem aspartame, sacarina, sucralose, stevia e acessulfame K, que conferem um sabor doce 30 a 13.000 vezes superior à da sacarose (5). Existem atualmente cinco adoçantes aprovados pela *Food and Drug Administration* (FDA) e sete aprovados pela *European Food Safety Authority* (EFSA), tendo em comum os seguintes adoçantes: aspartame, acessulfame-potássio, sacarina, sucralose e neotame. Além disso, a stevia, um adoçante natural é classificado como geralmente reconhecida como segura (6, 7).

Em Portugal os refrigerantes são o principal contribuinte para a exposição de ANN em crianças e adolescentes. As crianças (3-10 anos) são a faixa etária com maior exposição a ANN, sendo que a exposição não é preocupante para qualquer adoçante ou qualquer grupo etário, mesmo quando é considerada uma abordagem mais conservadora do ponto de vista metodológico e relativamente aos pontos de corte (8).

Embora os ANN sejam apontados como seguros, o consumo em crianças suscita controvérsia tanto nos profissionais de saúde como no público em geral, o que faz com que as recomendações para esta faixa etária não sejam consensuais (9). Esta revisão pretende então compilar a evidência sobre o impacto na saúde do consumo de açúcar e de ANN em crianças em idade pré-escolar.

METODOLOGIA

A recolha de dados para o estudo foi realizada através da pesquisa em bases de dados científicas: *Scopus*, *ScienceDirect* e *PubMed*. A pesquisa foi restringida usando as palavras-chave: “sugar”, “obesity”, “diabetes”, “dental caries” e “sweet preference” com [“sugar” AND “preschool children”] e [“non-nutritive sweetener” AND (“preschool children” OR “children”)]. A pesquisa bibliográfica abrangeu artigos publicados entre 1994 e 2024 e foi realizada sem restrições de idioma ou localização geográfica. No total, foram inicialmente identificados 4 983 artigos. Após a remoção de duplicados e a exclusão dos estudos que, com base na leitura do título e do resumo, não se enquadravam

no tema da revisão, foram selecionados 60 artigos potencialmente relevantes. A leitura integral destes artigos resultou na inclusão final de 35 estudos na presente revisão.

Recomendações Gerais

A elevada ingestão de açúcares livres está associada à má qualidade da dieta, à obesidade e ao risco de doenças crónicas não transmissíveis, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) emitiu orientações sobre a limitação da ingestão de açúcares livres para reduzir o risco de ganho excessivo de peso e de cárie dentária. A OMS recomenda reduzir a ingestão de açúcares livres para menos de 10% da ingestão energética total (1).

A Academia Americana de Pediatria recomenda que crianças com idades compreendidas entre 1 e 5 anos não consumam alimentos e bebidas adoçadas com açúcar devido a riscos na saúde a longo prazo (10).

A legislação portuguesa e europeia, menciona que os aditivos alimentares, onde estão incluídos os ANN, não são utilizados nos géneros alimentícios destinados a lactentes e a crianças de tenra idade (1-3 anos), nos termos da Diretiva 89/398/CEE, incluindo os géneros alimentícios dietéticos com fins medicinais específicos, exceto nos casos em que essa utilização estiver especificamente prevista no regulamento (11).

Em relação aos ANN, a FDA e a EFSA estabeleceram um limite de ingestão diária aceitável (expresso em mg/kg de peso corporal) para cada ANN (Tabela 1), e este valor é geralmente definido em 1/100 do nível sem efeito adverso observado (9).

Açúcar vs. Adoçante Não Nutritivo

Os ANN são geralmente comercializados como auxiliares na perda de peso ou na manutenção de um peso saudável, e são frequentemente recomendados como meio de controlar a glicemia em indivíduos com diabetes (1). Por sua vez, o consumo excessivo de açúcar tem sido associado ao aumento do risco de ganho excessivo de peso, cárie dentária, má qualidade da dieta e inadequação nutricional (12).

Açúcar vs. Adoçante Não Nutritivo – Obesidade/Perda de peso

A obesidade infantil está a atingir proporções alarmantes em muitos países e é um desafio urgente e sério para a saúde das crianças (13). Portugal é um dos cinco países da Europa com maior prevalência de obesidade infantil (14). O consumo excessivo de açúcares livres e, particularmente, de bebidas açucaradas tem sido associado à obesidade e a resultados adversos na saúde (14).

Tabela 1

Ingestão diária aceitável de Adoçante Não Nutritivo na União Europeia

ADOÇANTES	EFSA, IDA	JECFA, IDA	DVFA, IDA	FDA, IDA
Advantame	5 mg/kg	0-5 mg/kg	4000 mg/kg	33 mg/kg
Acessulfame K	9 mg/kg	15 mg/kg	40 mg/kg	15 mg/kg
Aspartame	40 mg/kg	40 mg/kg	15 mg/kg	50 mg/kg
Neotame	0-2 mg/kg	0-2 mg/kg	-	0,3 mg/kg
Sacarina	5 mg/kg	5 mg/kg	5 mg/kg	15 mg/kg
Estévia	4 mg/kg	4 mg/kg	-	12 mg/kg
Sucralose	15 mg/kg	15 mg/kg	15 mg/kg	5 mg/kg

Adaptado de: *European Food and Safety Agency. Food additives and ingredients*. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/sweeteners>. Consultado em Maio de 2025.

DVFA: *Danish Veterinary and Food Administration*

EFSA: *European Food and Safety Agency*

FDA: *Food and Drug Administration*

IDA: *Ingestão Diária Aceitável*

JECFA: *Joint Food and Agriculture Organization of the United Nations–World Health Organization Expert Committee on Food Additives*

Açúcar

As crianças em idade pré-escolar consomem açúcar livre e adicionado provenientes de várias fontes alimentares, sendo referido na maioria dos estudos, que as bebidas açucaradas são a principal fonte de ingestão de açúcar na dieta entre crianças e adolescentes (12).

Um estudo verificou que o consumo de bebidas açucaradas no primeiro ano de vida foi associado a um aumento de 13% no risco de excesso de peso aos 8 anos de idade (15).

Um outro estudo verificou que o consumo regular de bebidas açucaradas entre as refeições dos 2 aos 4 anos de idade mais do que duplica a probabilidade de excesso de peso aos 4 anos de idade, mesmo quando outros fatores relacionados com o excesso de peso, como o peso ao nascer, questões socioeconómicas e sobrepeso ou obesidade dos pais são levados em consideração (16).

A ingestão de bebidas açucaradas durante a infância aumenta o risco de excesso de peso aos 8 anos. Além disso, quando ocorre a adição de açúcar nas bebidas verifica-se um aumento de 10% do risco de excesso de peso (17).

Num outro estudo em crianças em idade pré-escolar verificou-se uma associação entre o consumo de bebidas açucaradas e o desenvolvimento de excesso de peso (18).

Adoçantes Não Nutritivos

Os ANN passam pelo trato gastrointestinal humano sem serem digeridos, proporcionando sabor doce sem adição de energia, propriedade potencialmente vantajosa na prevenção e controle da obesidade. No entanto, os dados são conflitantes sobre o impacto do consumo de ANN na perda de peso (4).

Um ensaio clínico aleatorizado realizado em crianças relatou uma redução em diversas medidas de gordura corporal quando as bebidas adoçadas com açúcar foram substituídas por aquelas que continham ANN. No entanto, quando os resultados do z-score do índice de massa corporal (IMC) foram comparados com os de um segundo ensaio desenvolvido posteriormente, nenhum efeito foi observado. Além disso, estudos observacionais prospetivos não demonstram quaisquer associações significativas entre o uso de ANN e medidas de gordura corporal (1).

Os resultados de meta-análises de ensaios clínicos aleatorizados e estudos de coorte prospetivos não encontraram associações significativas entre o uso de ANN e medidas de gordura corporal, incluindo o risco de excesso de peso (1).

De três estudos transversais, que incluíram entre 385 e 3.311 crianças, os dois realizados em crianças em idade escolar e adolescentes mostraram associações positivas entre o consumo de ANN e o IMC, enquanto o realizado em crianças de 2 a 5 anos não encontrou nenhuma associação (19-21).

Um estudo com crianças de 3 anos não verificou associação significativa entre a ingestão de bebidas adoçadas e a mudança no z-score do IMC (22).

No entanto, os efeitos a longo prazo do uso de ANN em crianças e adolescentes, incluindo o uso relacionado à perda ou controle de peso, são atualmente desconhecidos (4).

Açúcar vs. Adoçante Não Nutritivo – Cáries Dentárias

A etiologia da cárie dentária é a mesma em crianças e adultos e, como a cárie dentária acompanha desde a infância até a idade adulta, os efeitos negativos da cárie dentária para a saúde são cumulativos (23). O procedimento de formação da cárie é um efeito colateral da ingestão de sacarose e também de outros tipos de hidratos de carbono e ocorre na boca quando as bactérias processam os açúcares para produzirem alguns ácidos, que podem desmineralizar os tecidos dentários duros (24).

Açúcar

Num estudo realizado em crianças com idades entre os 4 e 7 anos observou-se que o consumo de sumo 100% fruta e refrigerantes e bebidas em pó que contêm açúcar estava associado ao aumento do risco de cárie (25).

Dados semelhantes foram apresentados por Wigen e colaboradores (2015) que controlou as características familiares e o comportamento de saúde oral aos 1,5 anos e aos 5 anos de idade. O consumo de pelo menos 1 bebida açucarada por semana aos 1,5 anos de idade aumentou o risco de cárie aos 5 anos de idade (26).

Skafiga e colaboradores (2018) acompanharam crianças dos 2 aos 5 anos de idade e associaram maior probabilidade de cárie ao maior consumo de bebidas açucaradas e alimentos açucarados (27).

Um estudo com crianças de 3 a 4 anos de idade, acompanhadas por 2 anos, verificou uma associação entre cárie dentária e consumo de bebidas/snacks açucarados à noite (28).

A ingestão de açúcar livre superior à recomendada, particularmente de bebidas açucaradas, está associada a risco aumentado de cárie dentária devido ao açúcar livre e à acidez que resulta em erosão dentária (29).

Adoçantes Não Nutritivos

Os ANN não são metabolizados em ácidos pelos microrganismos orais, portanto não causam cárie dentária. Porém, é importante lembrar que outros ingredientes, como os ácidos cítrico ou fosfórico nas bebidas, podem causar erosão dentária (24).

Não existe muita evidência científica disponível sobre o papel dos adoçantes não nutritivos na prevenção da cárie (30). No entanto, um estudo verificou que a sacarina reduziu as propriedades de acúmulo de placa quando usada como adoçante de mesa e diminuiu a incidência de desenvolvimento de cárie quando incluída em bebidas (31).

Açúcar vs. Adoçante Não Nutritivo – Preferência pelo Sabor Doce

Preferência pelo sabor doce

Os seres humanos têm uma preferência inata por alimentos doces e as crianças, em particular, preferem níveis elevados de doçura. A ingestão de grandes quantidades de bebidas açucaradas pode levar à preferência por alimentos mais ricos em açúcar e calorias (32).

Nas crianças, os recetores gustativos estão localizados nas papilas gustativas linguais e ao longo da mucosa intestinal. A ativação do sabor doce nos recetores resulta na estimulação dos locais geradores de prazer do cérebro, desencadeando a captação de glicose e regulação do apetite. Acreditava-se que apenas os adoçantes nutritivos ativavam o sabor doce dos recetores, no entanto, os ANN que são centenas de vezes mais doces que o açúcar, também ativam esses recetores (4).

Um estudo verificou que o aspartame, combinado com sabor de chocolate, aumentou o consumo de leite em crianças em idade pré-escolar. Tanto o leite adoçado com açúcar como o leite adoçado com aspartame foram consumidos em maior proporção por crianças em idade pré-escolar do que o leite simples (31).

O uso de ANN em crianças pode ser associado a uma maior preferência para alimentos doces, no entanto, o efeito dos ANN na preferência pelo sabor doce ainda não está bem estudado (4).

ANÁLISE CRÍTICA

A ingestão de açúcar está associada a consequências negativas para a saúde, sendo a literatura científica consensual sobre que o seu consumo deve ser limitado. Como alternativa ao açúcar surgiram os ANN.

Os ANN são considerados como benéficos na perda de peso e na diabetes, pois estes compostos não são metabolizados pelo organismo e por isso não têm valor energético associado.

No caso das crianças em idade pré-escolar, a literatura é escassa para afirmar que a ingestão de ANN é benéfica em detrimento da ingestão de açúcar na perda de peso. Portanto, a substituição do açúcar pelos ANN não está comprovada cientificamente como é benéfica no excesso de peso e obesidade nesta faixa etária, devido à escassa evidência científica e por não haver evidência do seu impacto a longo prazo.

Baker-Smith e colaboradores (2019) referem que o uso de ANN de forma multidisciplinar pode levar a uma extensão dos benefícios, isto é, a intervenção nutricional conjuntamente com alterações no estilo de vida devem ser consideradas na prevenção do excesso de peso (4). Os ANN isoladamente não promovem a perda de peso, mas em conjunto com outros fatores podem levar à perda de peso principalmente a longo prazo.

Embora se espere, de acordo com a evidência, que a substituição de bebidas adoçadas artificialmente por bebidas adoçadas com açúcar leve à manutenção do peso, alguns estudos demonstraram que isso nem sempre acontece (33).

Se as crianças em idade pré-escolar, hipoteticamente, preferirem produtos com ANN em detrimento de produtos com açúcar não quer dizer que estas possam aumentar a sua ingestão por compensação. Ao alimentar esta falácia vamos promover um aumento do consumo de produtos muitas vezes menos saudáveis, que não levam à perda de peso o que contraria o objetivo da introdução do ANN.

A literatura sobre o impacto do açúcar nas cáries dentárias em idade pré-escolar é bastante clara. Todos os artigos publicados nesta faixa etária indicam que o açúcar promove a cárie dentária e que os ANN a previnem, reduzindo a sua incidência. Além disso é importante ressaltar que quando os ANN estão presentes em produtos alimentares, nomeadamente bebidas, os ANN podem estar misturados com ácidos e nesse caso os ácidos como promovem a erosão dentária os ANN podem interferir com o seu benefício.

A preferência pelo sabor doce é inata e está bastante presente nas crianças, mas esta preferência pode ser contornada pelos hábitos alimentares saudáveis e diversificados. Atualmente os ANN ou o açúcar estão presentes em vários tipos de produtos alimentares e não só em produtos que consideramos doces. Alguns autores demonstram preocupação com a dificuldade de associar o sabor doce a produtos específicos devido à introdução de ANN (34). A possibilidade de adicionar ANN, que têm um efeito doce muito significativo e por sua vez superior ao açúcar, e promover a alteração do alimento ácido a um alimento doce é algo que se deve ter em conta quando aconselhado o uso de ANN. Além disso a habituação a estes produtos mais doces, devido ao poder adoçante dos ANN poderá levar as crianças a preferirem cada vez mais produtos mais doces. A familiarização com o sabor doce e a pouca presença do sabor amargo poderá levar as crianças à rejeição destes alimentos mais amargos, nomeadamente os hortícolas.

Nesta revisão é possível assinalar como limitações o diminuto número de estudos nesta faixa etária tanto em relação ao impacto do açúcar na saúde como o impacto dos ANN, sendo que a maioria dos estudos analisam a ingestão de açúcar e de ANN, e o facto de não ter sido realizada a avaliação da qualidade dos estudos o que pode influenciar a robustez da revisão. Além disso, grande parte dos artigos que fornecem as *guidelines* ou que elaboram revisões da literatura, fazem-no para uma faixa etária mais alargada e baseiam-se principalmente em estudos em adultos ou estudos em modelos animais, devido à escassa evidência

de elevada qualidade em crianças em idade pré-escolar.

Com base nas evidências científicas podemos concluir que os ANN parecem ser benéficos em detrimento do açúcar. O consumo de ANN aparenta ser benéfico na limitação de ganho de peso em crianças em idade pré-escolar, mas ainda são necessários mais estudos e de melhor qualidade para o afirmar. Para as crianças em idade pré-escolar no geral, a substituição do açúcar por adoçante não parece ser benéfico, sendo que o ideal será não consumir nem um nem outro. Denotamos ainda que a decisão da inclusão ou não de ANN em detrimento do açúcar na dieta de uma criança em idade pré-escolar deverá ser sempre decorrente de uma adequada avaliação individual, preferencialmente, efetuada por um nutricionista.

FINANCIAMENTO

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto com a referência "UID/05704/2025" e identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UID/05704/2025>.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

MF: Contribuiu na definição e execução da pesquisa bibliográfica, na leitura e seleção da bibliografia obtida e na escrita das primeiras versões do manuscrito;

RJ: Contribuiu na definição do tema, acompanhou a realização do artigo em todas as suas etapas e realizou a revisão crítica e correção científica que deu origem à versão final do artigo, revisto e aprovado por ambos os autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Use of non-sugar sweeteners. 2023.
2. Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. IAN-AF, Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física - Relatório de resultados de 2017 [Internet]. Universidade do Porto. 2017.
3. Toews I, Lohner S, Gaudry DK De, Sommer H, Meerpohl JJ. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes : systematic review and meta-analyses of randomised and non-randomised controlled trials and observational studies. *BMJ*. 2019;13.
4. Baker-Smith CM, Ferranti SD de, Cochran WJ. The Use of Nonnutritive Sweeteners in Children. *Pediatrics*. 2019;144(5):1–18.
5. Webb MC, Chong D, Bawa S. Consumption patterns of nonnutritive sweeteners among university students at a Caribbean institution. *J Am Coll Heal [Internet]*. 2020;69(7):1–6.
6. Shum B, Georgia S. The Effects of Non-Nutritive Sweetener Consumption in the Pediatric Populations : What We Know , What We Don ' t , and What We Need to Learn. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:1–8.
7. Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union: Safety aspects. *Scand J Food Nutr*. 2006;50(3):104–16.
8. Carvalho C, Correia D, Severo M, Magalhães V, Ramos E, Lopes C, et al. Dietary exposure to artificial sweeteners and associated factors in the Portuguese population. *Food Addit Contam Part A*. 2022;39(7):1206–21.
9. Agüero SD, Dávila LA, Contreras MCE, Gómez DR, Costa J de A. Noncaloric Sweeteners in Children : A Controversial Theme. *Biomed Res Int*. 2018;2018(1):7.
10. Muth ND, Dietz WH, Magge SN, et al. Public Policies to Reduce Sugary Drink Consumption in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2019;143(4):e20190282. doi:10.1542/peds.2019-0282.
11. Regulamento (CE) N°1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares (JO L 354 de 31.12.2008, p. 23).
12. Mahajan A, Yu J, Hogan JL, Jewell K, Carriero A, Annis A, et al. Dietary sugar intake among preschool-aged children: a cross-sectional study. *C open*. 2021;9(3):855–863.
13. World Health Organization. Report of the commission on ending childhood obesity. 2016.

14. Goiana-da-Silva F, Severo M, Silva DC, Gregório MJ, Allen LN, Muc M, et al. Projected impact of the Portuguese sugar- sweetened beverage tax on obesity incidence across different age groups : A modelling study. *PLoS Med.* 2020;17(3):1–17.
15. Blum JW, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Beverage Consumption Patterns in Elementary School Aged Children across a Two-Year Period. *J Am Coll Nutr.* 2005;24(2):93–98.
16. Dubois L, Farmer A, Manon G, Peterson K. Regular Sugar-Sweetened Beverage Consumption between Meals Increases Risk of Overweight among Preschool-Aged Children. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(6):924–934.
17. Weijs PJM, Kool LM, Baar NM Van, Zee SC Van Der. High beverage sugar as well as high animal protein intake at infancy may increase overweight risk at 8 years : a prospective longitudinal pilot study. *Nutr J.* 2011;10:1–8.
18. Welsh JA, Cogswell ME, Rogers S, Rockett H, Mei Z, Grummer-strawn LM. Overweight Among Low-Income Preschool Children Associated With the Consumption of Sweet Drinks : Missouri , 1999-2002. *Pediatrics.* 2005;115(2):e223–e229.
19. Forshee RA, Storey ML. Total beverage consumption and beverage choices among children and adolescents. *Int J Food Sci Nutr.* 2016;54(4):297–307.
20. Giammattei J, Blix G, Marshak HH, Wollitzer AO, Pettitt DJ. Television Watching and Soft Drink Consumption Associations With Obesity in 11- to 13-Year-Old Schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(9):882–886.
21. Connor TMO, Yang S, Nicklas TA. Beverage Intake Among Preschool Children and Its Effect on Weight Status. *Pediatrics.* 2006;118(4):e1010–e1018.
22. Kral TVE, Stunkard AJ, Berkowitz RI, Stallings VA, Moore RH, Faith MS. Beverage Consumption Patterns of Children Born at Different Risk of Obesity. *Obes (Silver Spring).* 2008;16(8):1802–1808.
23. World Health Organization. Guideline : Sugars intake for adults and children. 2015.
24. Gupta P, Gupta N, Pawar AP, Birajdar SS, Natt AS, Singh HP. Role of Sugar and Sugar Substitutes in Dental Caries : A Review. *ISRN Dent.* 2013;2013:1–5.
25. Marshall TA, Levy SM, Broffitt B, Warren JJ, Eichenberger-Gilmore JM, Burns TL, et al. Dental Caries and Beverage Consumption in Young Children. *Pediatrics.* 2003;112(3):e184–191.
26. Wigen TI, Wang NJ. Does early establishment of favorable oral health behavior influence caries experience at age 5 years? *Acta Odontol Scand.* 2015;73(3):182–187.
27. Skafida V, Chambers S. Positive association between sugar consumption and dental decay prevalence independent of oral hygiene in pre-school children : a longitudinal prospective study. *J Public Health (Oxf).* 2017;40(3):e275–e283.
28. Mei L, Shi H, Wei Z, Li Q, Wang X. Risk factors associated with early childhood caries among Wenzhou preschool children in China : a prospective , observational cohort study. *BMJ Open.* 2021;11:1–7.
29. Mis NF, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Domellof M, Embleton ND, et al. Sugar in Infants, Children and Adolescents: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017;65(6):681–696.
30. Luo BW, Liang NL, Townsend JA, Lo ECM, Chu CH, Duangthip D. Sugar substitutes on caries prevention in permanent teeth among children and adolescents : a systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet].* 2024;146:1–9.
31. Patil S, Jalal RAS, Albar DH, Bansal SJ, Patil S, Nagalar S, et al. Intake of Artificial Sweeteners by Children : Boon or Bane ? *J Contemp Dent Pract.* 2023;24(2):137–145.
32. Ventura AK, Mennella JA. Innate and learned preferences for sweet taste during childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2011;14(4):379–84.
33. Sylvetsky, A., Rother, K. I., & Brown, R. (2011). Artificial sweetener use among children: epidemiology, recommendations, metabolic outcomes, and future directions. *Pediatr Clin North Am.* 2011;58(6):1467–1480.
34. Drewnowski A, Mennella JA, Johnson SL, Bellisle F. Sweetness and Food Preference. *J Nutr.* 2012;142(7):1142–1148.

5

RECOMENDAÇÕES

DA ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO PARA

UMA ALIMENTAÇÃO
MAIS SAUDÁVEL
E SUSTENTÁVEL



**1. COMPRE A
PRODUTORES
LOCAIS,**
SEMPRE QUE
POSSÍVEL



**2. PREFIRA
ALIMENTOS
FRESCOS,
LOCAIS**
E DA
ÉPOCA



**3. TENHA UMA
ALIMENTAÇÃO
MEDI-
TERRÂ-
NICA**



**4.
REPENSE,
REDUZA,
REUTILIZE
E RECICLE**



5.
AJUDE A
PROMOVER A
ALIMENTAÇÃO
SAUDÁVEL.
ENVOLVA-SE



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

WWW.APN.ORG.PT
GERAL@APN.ORG.PT

SARCOPENIA E PROGNÓSTICO DO CARCINOMA HEPATOCELULAR: IMPLICAÇÕES NA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL - REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS DE COORTE RETROSPETIVOS

SARCOPENIA AND PROGNOSIS OF HEPATOCELLULAR CARCINOMA: IMPLICATIONS FOR NUTRITIONAL INTERVENTION - SYSTEMATIC REVIEW OF RETROSPECTIVE COHORT STUDIES

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

Sara Gomes^{1*}  ; Mara Sofia Rodrigues² 

¹ Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² Unidade Local de Saúde de Trás-os-Montes e Alto Douro, Av. da Noruega, Lordelo 5000-508 Vila Real, Portugal

*Endereço para correspondência:

Sara Gomes
Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal
sara.sousagomes2003@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 21 de agosto de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

RESUMO

INTRODUÇÃO: O carcinoma hepatocelular é o tipo mais comum de cancro hepático e está frequentemente associado à presença de sarcopenia, identificada em até 40% dos casos. Esta condição associa-se a menor sobrevida, maior toxicidade aos tratamentos e resposta imunitária comprometida.

OBJETIVOS: Analisar a influência da sarcopenia no prognóstico do carcinoma hepatocelular e explorar a intervenção nutricional.

METODOLOGIA: Revisão sistemática segundo as diretrizes do PRISMA, com pesquisa nas bases *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science* (entre março e maio de 2025), utilizando os termos "Sarcopenia", "Hepatocellular Carcinoma", "Prognosis" e "Nutritional therapy". Foram incluídos estudos dos últimos 5 anos, com adultos ≥ 18 anos, excluindo revisões, cartas e estudos em animais. O risco de viés foi avaliado através da ferramenta ROBINS-I.

RESULTADOS: Oito estudos confirmaram a sarcopenia como fator prognóstico negativo em doentes com carcinoma hepatocelular, associando-se a menor sobrevida global, livre de progressão e pós-progressão. A obesidade sarcopénica destacou-se como o perfil de maior risco. A perda muscular durante o tratamento, alterações nutricionais (índice CONUT elevado, baixa massa muscular) e bioquímicas foram também preditores de pior prognóstico. A recuperação da massa muscular associou-se a melhor sobrevida.

CONCLUSÕES: A sarcopenia constitui um marcador prognóstico independente no carcinoma hepatocelular e representa um fator potencialmente modificável. É indicada a avaliação precoce da composição corporal e a implementação do suporte nutricional para restaurar a massa muscular. Estas intervenções devem incluir aumento da ingestão proteica (1,2-1,5 g/kg/dia), com ênfase nos ácidos gordos ómega-3, bem como suplementação com aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), carnitina e vitamina D, com vista à melhoria da sobrevida e da resposta terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE

Carcinoma Hepatocelular, Prognóstico, Sarcopenia, Terapia Nutricional

ABSTRACT

INTRODUCTION: Hepatocellular carcinoma is the most common type of liver cancer and is often associated with the presence of sarcopenia, identified in up to 40% of cases. This condition is associated with shorter survival, greater toxicity to treatments and compromised immune response.

OBJECTIVES: To analyze the influence of sarcopenia on the prognosis of hepatocellular carcinoma and explore nutritional intervention

METHODOLOGY: Systematic review according to PRISMA guidelines, with research in PubMed, Scopus and Web of Science databases (March and May 2025), using the terms "Sarcopenia", "Hepatocellular Carcinoma", "Prognosis" and "Nutritional therapy". Studies from the last 5 years, with adults ≥ 18 years old, were included, excluding reviews, letters and animal studies. The risk of bias was assessed using the ROBINS-I tool.

RESULTS: Eight studies were included, confirming sarcopenia as a negative prognostic factor in patients with hepatocellular carcinoma, associated with shorter overall survival, progression-free survival and post-progression survival. Sarcopenic obesity stood out as the highest risk profile. Rapid muscle loss during treatment, nutritional changes (high CONUT index, low muscle mass) and biochemical changes were also predictors of worse prognosis. Recovery of muscle mass was associated with better survival.

CONCLUSIONS: Sarcopenia is an independent prognostic marker in hepatocellular carcinoma and represents a potentially modifiable factor. Early assessment of body composition and implementation of nutritional support to restore muscle mass are indicated. These interventions should include increased protein intake (1.2-1.5 g/kg/day), with emphasis on omega-3 fatty acids, as well as supplementation with branched-chain amino acids, carnitine, and vitamin D, aiming to improve survival and therapeutic response.

KEYWORDS

Hepatocellular Carcinoma, Prognosis, Sarcopenia, Nutritional Therapy

INTRODUÇÃO

O carcinoma hepatocelular (CHC) representa a forma mais comum de neoplasia primária do fígado e constitui uma das principais causas de mortalidade por cancro a nível global, estando frequentemente associado a doenças hepáticas crónicas, como a cirrose hepática decorrente da infeção por vírus da hepatite B ou C, esteato-hepatite não alcoólica (NASH) e doença hepática metabólica associada à obesidade (MAFLD) (1). Entre as várias complicações clínicas que acompanham o CHC, destaca-se a sarcopenia, atualmente reconhecida como uma doença distinta e codificada na Classificação Internacional de Doenças (ICD-10-CM: M62.84). De acordo com o consenso do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2), a sarcopenia é definida prioritariamente pela presença de baixa força muscular, sendo confirmada pela redução da quantidade ou qualidade muscular e considerada severa quando associada a baixa performance física (2). A sarcopenia afeta cerca de 40% dos doentes com CHC, estando associada a alterações metabólicas, inflamação crónica, défices nutricionais, disfunções hormonais e, frequentemente, ao próprio impacto catabólico do tumor (2, 3). A sarcopenia tem sido associada ao agravamento dos resultados clínicos em doentes com CHC, afetando desfechos como a sobrevida global (OS), a sobrevida livre de progressão (PFS) e a tolerância aos tratamentos (como a quimioembolização transarterial (TACE)). Além disso, o impacto da sarcopenia parece intensificar-se quando combinada com outros fatores metabólicos ou nutricionais adversos, como hipoalbuminemia e hiperbilirrubinemia (4), obesidade visceral (5), perda rápida de massa muscular (6), ou índices nutricionais alterados, como por exemplo o *Controlling Nutritional Status* (CONUT), ou o índice do músculo psoas (PMI). O CONUT é um índice laboratorial que avalia o estado nutricional com base na albumina sérica, colesterol total e contagem de linfócitos, refletindo simultaneamente reserva proteica, estado imunológico e metabolismo lipídico (7). O PMI corresponde à área transversal do músculo psoas ajustada pela estatura, sendo utilizado como marcador objetivo de massa muscular esquelética em exames de imagem (2-4). Nessa perspetiva, surge o conceito de obesidade sarcopénica, que associa excesso de gordura (muitas vezes visceral) à depleção muscular, caracterizando um fenótipo de alto risco para mortalidade (5). A avaliação da sarcopenia em pacientes com CHC é geralmente realizada por meio de medidas objetivas obtidas em exames de imagem rotineiros, como a tomografia computadorizada (TC), utilizando parâmetros como o índice de massa muscular esquelética (SMI), PMI e a espessura transversal do músculo psoas (TPMT). Frente a esse cenário, cresce o interesse por explorar as estratégias de intervenção nutricional como forma de prevenir ou reverter a sarcopenia e, assim, melhorar o desfecho clínico desses pacientes. Intervenções baseadas em nutrição adequada, como o suporte proteico e atividade física supervisionada têm vindo a ser exploradas com resultados promissores.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste numa revisão sistemática da literatura, conduzida de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), que visam assegurar a transparência, rigor metodológico e reprodutibilidade na identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos científicos. A aplicação da metodologia PRISMA permite uma descrição sistematizada do processo de pesquisa, minimizando vieses e facilitando a interpretação crítica dos resultados obtidos (8). A questão de investigação foi estruturada com base na estratégia PICO (*Population, Intervention/Exposure, Comparator, Outcome*), amplamente utilizada para formular perguntas clínicas e orientar

revisões sistemáticas (9). No contexto da presente revisão, os componentes do modelo PICO foram definidos da seguinte forma: P (*Population*): adultos (≥ 18 anos) diagnosticados com CHC; I (*Intervention/Exposure*): presença de sarcopenia avaliada por métodos objetivos de composição corporal; C (*Comparator*): pacientes sem sarcopenia ou com valores preservados de massa muscular; O (*Outcome*): desfechos prognósticos, incluindo OS, PFS, sobrevida pós-progressão (PPS), recidiva tumoral e resposta terapêutica.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, entre março e maio de 2025, abrangendo estudos publicados nos últimos cinco anos. Foram utilizados descritores em língua inglesa e respetivas combinações com operadores booleanos: "Hepatocellular Carcinoma", "Sarcopenia", "Nutritional therapy" e "Prognosis". Foram incluídos estudos observacionais (coorte e caso-controlo) que avaliassem a associação entre sarcopenia e prognóstico do CHC, apresentando dados quantitativos sobre sobrevida ou progressão da doença. Excluíram-se estudos realizados em modelos animais ou *in vitro*, revisões narrativas ou sistemáticas, meta-análises, cartas ao editor, relatos de caso e comentários.

O processo de seleção dos estudos seguiu as etapas recomendadas pelo PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. O número de estudos selecionados em cada fase encontra-se descrito no fluxograma PRISMA apresentado na Figura 1.

O risco de viés, foi avaliado pelo ROBINS-I uma ferramenta usada em revisões sistemáticas para avaliar o risco de viés em estudos não randomizados, comparando-os com um ensaio clínico ideal e analisando sete tipos principais de vieses (10).

RESULTADOS

A presente revisão incluiu oito estudos observacionais retrospectivos, todos correspondendo a estudos de coorte retrospectiva, envolvendo um total de 1302 pacientes com diagnóstico CHC, cujas principais características e resultados estão apresentados na Tabela 1, organizada por ordem cronológica.

O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado com base na ferramenta ROBINS-I, considerando os sete domínios preconizados. O estudo de Lanza *et al.* (2020) apresentou risco de viés moderado, principalmente devido ao potencial viés de confusão e ao desenho retrospectivo, embora tenha utilizado métodos objetivos de avaliação da sarcopenia e análise multivariada (6). O estudo de Li *et al.* (2023) foi igualmente classificado com risco de viés moderado, destacando-se o possível impacto de fatores de confusão não completamente controlados, apesar da robustez da análise estatística (5). O estudo de Doi *et al.* (2024) apresentou risco de viés moderado, com particular limitação relacionada com o reduzido tamanho amostral, podendo influenciar a precisão das estimativas (7). O estudo de Chien *et al.* (2022) foi classificado com risco de viés moderado, associado ao desenho retrospectivo e ao potencial viés de seleção, apesar da inclusão de múltiplos parâmetros clínicos e laboratoriais (11). O estudo de Cheng *et al.* (2020) apresentou risco de viés moderado, sendo o principal domínio de preocupação o viés de confusão, embora tenha sido realizada análise multivariada (12). O estudo de Oura *et al.* (2023) foi classificado com risco de viés moderado, com possível influência de viés relacionado com a avaliação temporal da perda muscular e dados em falta (13). O estudo de Tamai *et al.* (2022) apresentou risco de viés moderado, com limitações inerentes ao desenho observacional, embora com avaliação objetiva da sarcopenia e do estado nutricional (14).

Figura 1

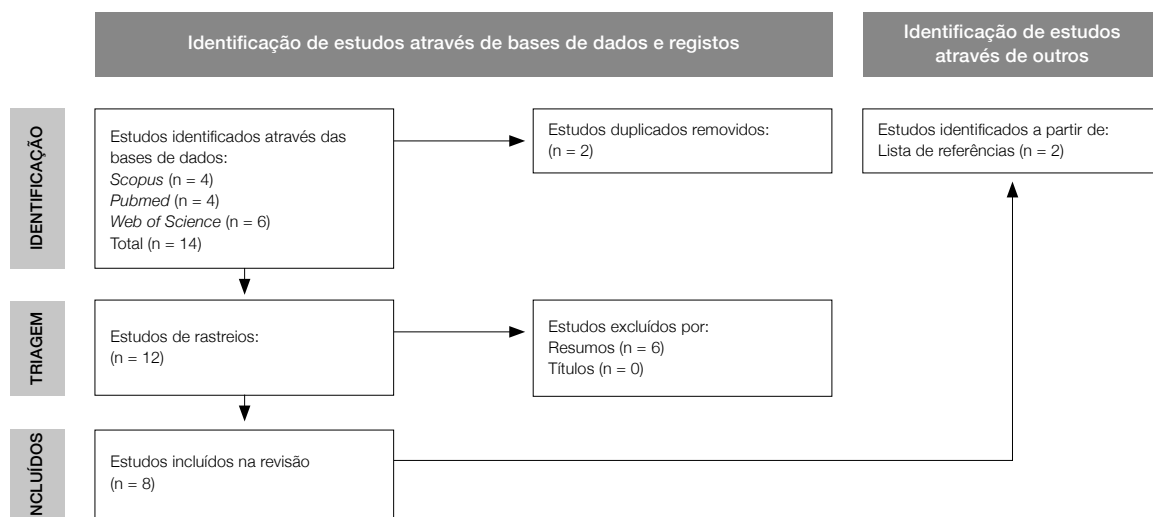


Tabela 1

Características e principais resultados dos estudos incluídos nessa revisão sistemática

AUTOR, ANO, REFERÊNCIA	PAÍS	DESENHO DO ESTUDO	POPULAÇÃO	AValiaÇÃO DA SARCOPENIA	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Lanza <i>et al.</i> , 2020 (6)	Itália	Observacional retrospectivo	142 pacientes submetidos a TACE Masculino: 77%. Idade média: 73 anos	SMI por TC ao nível de L3. Sarcopenia definida por pontos de corte específicos por sexo	Avaliar impacto da sarcopenia na sobrevida após TACE	Prevalência de sarcopenia: 85%. Doentes com sarcopenia apresentaram um risco de mortalidade 2,22 vezes superior comparativamente aos não sarcopênicos (HR=2,22; p=0,046). Sem impacto em complicações ou internamento.
Li <i>et al.</i> , 2023 (5)	China	Observacional retrospectivo	235 pacientes tratados com TACE Masculino: 73,6%. Idade média: 54 anos	SMI por TC. VFI	Avaliar impacto da obesidade visceral sarcopênic na OS	A presença de sarcopenia associou-se a um aumento do risco de mortalidade (HR=5,74), sendo este risco ainda mais elevado na presença de obesidade visceral sarcopênic (HR=8,35; p<0,001). Obesidade visceral isolada: HR = 3,44.
Doi <i>et al.</i> , 2024 (7)	Japão	Observacional retrospectivo	72 pacientes submetidos a ressecção hepática Masculino: 65,3%. Idade média: 61 anos	SMI por TC. Infiltrado CD8+ intratumoral	Avaliar associação entre sarcopenia, imunidade tumoral e prognóstico	Sarcopenia associada a pior OS e RFS. Sarcopenia + CD8+ baixo = pior prognóstico. Ambos fatores independentes
Chien <i>et al.</i> , 2022 (11)	Taiwan	Observacional retrospectivo	260 pacientes submetidos a TACE Masculino: 73,8%. Idade média: 64 anos	SMI por TC. Biomarcadores laboratoriais	Avaliar impacto combinado de sarcopenia e parâmetros bioquímicos	Sarcopenia associada a pior OS e recidiva. Associação com hipoalbuminemia e hiperbilirrubinemia. Preditores independentes
Cheng <i>et al.</i> , 2020 (12)	Taiwan	Observacional retrospectivo	385 pacientes com CHC avançado após falha ao sorafenibe Masculino: 74,3%. Idade média: 64 anos	TPMT por TC ou RM. Pré-sarcopenia: TPMT <16,8 mm/m	Avaliar impacto da pré-sarcopenia na PPS	PPS inferior com pré-sarcopenia (3,8 vs. 5,8 meses; p = 0,003). A pré-sarcopenia foi identificada como preditor independente de mortalidade após progressão da doença, aumentando o risco em 34% (HR=1,34; p=0,012). Recuperação muscular associada a melhor PPS.
Oura <i>et al.</i> , 2023 (13)	Japão	Observacional retrospectivo	70 pacientes com CHC avançado submetidos a HAIC Masculino: 88,9%. Idade média: 69 anos	SMI por TC ao nível de L3. Perda significativa: ≥10% em 3 semanas	Avaliar impacto da perda precoce de massa muscular nos desfechos clínicos	Perda rápida associada a pior OS (6,1 vs. 13,4 meses; p < 0,001). Pior PFS (3,1 vs. 7,3 meses; p < 0,001). A perda precoce de massa muscular associou-se a um aumento significativo do risco de mortalidade (HR=3,4).
Tamai <i>et al.</i> , 2022 (14)	Japão	Observacional retrospectivo	181 pacientes tratados curativamente	PMI por TC. Índice CONUT	Avaliar impacto do estado nutricional e massa muscular na OS	Doentes com menor massa muscular (PMI reduzido) apresentaram um risco de mortalidade 4,63 vezes superior (HR=4,63; p<0,01). De forma semelhante, um estado nutricional comprometido, avaliado por um índice CONUT elevado, associou-se a um aumento do risco de mortalidade (HR=4,13; p<0,01).
Ohara <i>et al.</i> , 2023 (15)	Japão	Observacional retrospectivo	201 pacientes com CHC Masculino: 76,6%. Idade média: 71 anos	PMI por TC. Área de SAT	Avaliar impacto da atrofia muscular e SAT na OS	Atrofia muscular associada a pior OS (p = 0,004). SAT elevado associado a maior mortalidade (p < 0,001). Ambos fatores independentes.

CHC: Carcinoma hepatocelular
CONUT: Controlling Nutritional Status
HAIC: Quimioterapia por infusão arterial hepática
HR: Hazard ratio
OS: Overall survival (sobrevida global)
PFS: Progression-free survival (sobrevida livre de progressão)
PMI: Psoas muscle index (índice do músculo psoas)
PPS: Post-progression survival (sobrevida pós-progressão)

RFS: Recurrence-free survival (sobrevida livre de recidiva)
RM: Ressonância magnética
SAT: Subcutaneous adipose tissue (tecido adiposo subcutâneo)
SMI: Skeletal muscle index (índice de massa muscular esquelética)
TACE: Quimioembolização transarterial
TC: Tomografia computadorizada
TPMT: Transverse psoas muscle thickness (espessura transversal do músculo psoas)
VFI: Visceral fat index (índice de gordura visceral)

Por fim, o estudo de Ohara *et al.* (2023) foi igualmente classificado com risco de viés moderado, refletindo potenciais vieses de seleção e confusão, apesar da utilização de métodos imagiológicos consistentes (15). Globalmente, nenhum dos estudos foi classificado como de baixo risco de viés, o que reflete as limitações inerentes ao desenho observacional retrospectivo.

A maioria dos estudos teve origem em países asiáticos com apenas um estudo europeu, realizado em Itália. Em todos os estudos, a população foi predominantemente masculina, representando entre 65,3% e 88,9% dos participantes, com idades médias variando entre 54 e 73 anos. Todos os estudos selecionados utilizaram técnicas de imagem — principalmente a TC — para aferição da massa muscular esquelética, empregando o SMI, o PMI ou a TPMT, como métodos de avaliação da sarcopenia. Os resultados demonstraram, de forma consistente, uma associação robusta entre a presença de sarcopenia e o agravamento do prognóstico clínico nos doentes com CHC, independentemente do tipo de tratamento recebido. No estudo realizado por Lanza *et al.* (2020), envolvendo 142 pacientes submetidos a embolização transarterial, verificou-se uma prevalência de sarcopenia de 85%, estando esta condição associada a uma redução significativa da sobrevivência global com aumento do risco de mortalidade de *Hazard Ratio* (HR) = 2,22; IC95% = 1,01–4,86; $p = 0,046$. Embora a sarcopenia não tenha impactado a segurança do procedimento nem o tempo de internamento hospitalar, foi um fator determinante de mortalidade (7). No estudo conduzido por Li *et al.* (2023), que incluiu 235 doentes tratados com TACE, foram avaliadas simultaneamente a sarcopenia e a obesidade visceral, através do SMI e do índice de gordura visceral (VFI). A combinação de baixos níveis de SMI e valores elevados de VFI, caracterizando a condição de obesidade visceral sarcopénica, revelou-se o fator prognóstico mais significativo para a sobrevivência global, associando-se a um aumento do risco de mortalidade mais de oito vezes superior comparativamente aos doentes sem esta condição (HR=8,35; IC95%=4,96–14,05; $p < 0,001$), superando o impacto isolado da sarcopenia (aumento do risco de mortalidade; HR=5,74) ou da obesidade visceral (HR = 3,44). Estes dados reforçam a ideia de que a interação entre a composição corporal adversa e massa muscular reduzida potencia o risco de mortalidade (5). Doi *et al.* (2024) investigaram a relação entre sarcopenia, infiltrados linfocitários intratumorais CD8+ e prognóstico em 72 pacientes japoneses. A sarcopenia, quando combinada com baixa densidade de linfócitos CD8+ (inferior a 50 células/mm²), associou-se a piores taxas de OS e sobrevida livre de recidiva (RFS). A análise multivariada confirmou ambas as variáveis como fatores prognósticos independentes. Este estudo sugere que a sarcopenia pode refletir não apenas depleção física, mas também um estado de imunossupressão tumoral, o que contribui para um desfecho mais desfavorável (7). Em consonância, Chien *et al.* (2022) avaliaram 260 pacientes tratados com TACE, observando que a presença de sarcopenia, em associação com biomarcadores laboratoriais adversos — como hipoalbuminemia, hiperbilirrubinemia e contagem plaquetária reduzida — esteve significativamente associada a pior OS e recidiva. A combinação destes parâmetros traduziu-se num perfil de risco metabólico-inflamatório agravado, sendo identificada como fator prognóstico independente (11). Por sua vez, Cheng *et al.* (2020) exploraram a influência da pré-sarcopenia em 385 pacientes com CHC avançado após falha terapêutica com sorafenibe. Os doentes com TPMT reduzida (indicando pré-sarcopenia) apresentaram PPS significativamente inferior comparativamente àqueles com massa muscular normal (mediana de 3,8 vs. 5,8 meses; $p = 0,003$), tendo esta condição sido identificada como preditor independente de mortalidade após progressão da doença, com aumento do risco de mortalidade

em 34% (HR=1,34; $p=0,012$) (12). De forma semelhante, Oura *et al.* (2023) analisaram a variação precoce do SMI nas três primeiras semanas após o início da quimioterapia intra-arterial hepática (HAIC) em 70 pacientes. Aqueles que perderam mais de 10% do SMI nesse curto intervalo tiveram OS significativamente inferior (6,1 meses vs. 13,4 meses; $p < 0,001$), bem como menor PPS (3,1 vs. 7,3 meses; $p < 0,001$). A perda rápida de massa muscular foi identificada como um fator prognóstico independente para mortalidade (HR = 3,4; $p < 0,05$), e esteve associada a piores parâmetros nutricionais e função hepática comprometida (13). O estado nutricional foi também considerado por Tamai *et al.* (2022), que avaliaram 181 pacientes tratados curativamente para CHC, utilizando o índice CONUT e o PMI. Verificaram que doentes com estado nutricional comprometido (CONUT elevado) apresentaram pior sobrevivência global, com aumento do risco de mortalidade (HR=4,13; IC95%=1,71–9,96; $p < 0,01$), tal como doentes com menor massa muscular, definida por PMI reduzido, associado a um aumento do risco de mortalidade (HR=4,63; IC95%=1,70–12,54; $p < 0,01$). Ambos os fatores foram considerados preditores independentes, reforçando a importância do estado nutricional e da massa muscular na evolução da doença (14). Por fim, Ohara *et al.* (2023) avaliaram 201 pacientes com CHC, explorando a relação entre atrofia muscular (via PMI) e tecido adiposo subcutâneo (SAT). A presença de atrofia muscular foi associada a pior prognóstico (mediana de OS: 3,52 anos vs. não alcançada; $p = 0,004$), enquanto uma SAT elevada também se correlacionou com maior mortalidade (mediana de OS: 1,80 vs. 6,02 anos; $p < 0,001$). Ambas as variáveis foram validadas como preditores independentes na análise estatística multivariada (15).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Prevalência e Identificação da Sarcopenia em Pacientes com Carcinoma Hepatocelular

A prevalência de sarcopenia entre pacientes com CHC variou significativamente nos estudos analisados, situando-se entre 27% e 85%, dependendo dos critérios diagnósticos utilizados e da fase da doença hepática. Essa variação evidencia não só a alta frequência da condição nesse grupo, mas também a ausência de padronização nos métodos de avaliação. Nos estudos analisados, a sarcopenia foi maioritariamente identificada por meio de TC, considerada o padrão-ouro para avaliação da composição corporal em pacientes oncológicos. A análise foi realizada com base em cortes axiais ao nível da vértebra L3, possibilitando o cálculo de índices como: SMI, área muscular esquelética ajustada pela estatura (cm²/m²); PMI, área do músculo psoas ajustada pela altura e TPMT, espessura transversal do músculo psoas ajustada pela altura (mm/m), utilizada como medida alternativa para avaliação da massa muscular. Outros métodos utilizados incluíram a análise do índice CONUT.

Impacto da Sarcopenia na Sobrevida Global

Diversos estudos incluídos nesta revisão reforçam que a presença de sarcopenia em pacientes com CHC está fortemente associada à redução da OS. Num dos estudos analisados, observou-se que a presença de sarcopenia se associou a um aumento do risco de mortalidade, mais do que duplicando o risco de morte em comparação com doentes sem sarcopenia (HR=2,22; IC95%=1,01–4,86; $p=0,046$) (6). A magnitude desse impacto torna-se ainda mais evidente quando a sarcopenia se apresenta combinada com obesidade visceral, caracterizando a chamada obesidade sarcopénica. Doentes com obesidade visceral sarcopénica apresentaram um risco de mortalidade mais de oito vezes superior comparativamente aos doentes sem esta condição (HR=8,35; IC95%=3,61–9,11; $p < 0,001$), enquanto a sarcopenia isolada também

se associou a aumento do risco de mortalidade (HR=5,74) (5). Esses dados sugerem que, além da depleção muscular, a distribuição de gordura corporal pode exercer um papel sinérgico na deterioração do prognóstico. Outros estudos reforçam esse padrão. Pacientes com pré-sarcopenia (uma fase inicial da perda muscular) apresentaram uma PPS significativamente reduzida em comparação com aqueles com massa muscular preservada (3,8 meses vs. 5,8 meses; $p = 0,003$) (12). Valores reduzidos de massa muscular, avaliados através do PMI, associaram-se a um aumento significativo do risco de mortalidade, tal como observado em doentes com pior estado nutricional, refletido por índices CONUT elevados (14). Estes dados confirmam que a sarcopenia, nas suas diferentes formas e estágios, exerce influência direta e significativa na sobrevida dos pacientes com CHC. Além disso, reforçam a importância da sua identificação precoce e a monitorização contínua da composição corporal ao longo do tratamento oncológico.

Associação com outros Desfechos Clínicos

Além da sua forte correlação com a OS, a sarcopenia também se revelou um fator prognóstico adverso para diversos outros desfechos clínicos relevantes em pacientes com CHC. A presença de sarcopenia foi associada a menor PFS e RFS, indicando que a depleção muscular pode acelerar tanto a progressão tumoral quanto o risco de recidiva após o tratamento. Num dos estudos incluídos, pacientes que apresentaram perda rápida de massa muscular durante as primeiras semanas de tratamento exibiram uma PFS mediana de 3,1 meses, em contraste com 7,3 meses entre aqueles que mantiveram estabilidade na composição corporal ($p < 0,001$) (13). Essa perda muscular acelerada foi identificada como um fator prognóstico independente de pior PFS, sugerindo que a sarcopenia pode comprometer a eficácia terapêutica logo nas fases iniciais da intervenção oncológica. Pacientes com pré-sarcopenia apresentaram PPS significativamente mais curta (3,8 meses) em comparação com aqueles com massa muscular preservada (5,8 meses), com significância estatística ($p = 0,003$). Além disso, indivíduos que conseguiram restaurar parcialmente a sua massa muscular durante o tratamento com sorafenibe, um inibidor multiquinase, apresentaram PPS mais longa do que aqueles que mantiveram a depleção muscular (6,3 vs. 3,6 meses; $p = 0,043$) (12), destacando o valor potencial de estratégias de suporte nutricional e físico durante a terapia oncológica. Importante destacar que, apesar da sarcopenia não ter demonstrado impacto direto na ocorrência de complicações pós-procedimento ou na duração da hospitalização em alguns dos estudos, o seu efeito cumulativo nos desfechos clínicos a médio e longo prazo é evidente. Além disso, a combinação da sarcopenia com fatores bioquímicos adversos, como hipoalbuminemia e hiperbilirrubinemia, mostrou-se ainda destrutiva, sendo associada a pior OS e RFS (11). Isso sugere que a interação entre o estado nutricional e a função hepática influencia de forma integrada o prognóstico oncológico. Portanto, o impacto da sarcopenia no CHC excede a mortalidade, afetando diretamente o tempo até a progressão da doença, o risco de recidiva e o desfecho após falha terapêutica. Esses dados reforçam a necessidade de estratégias multidimensionais de avaliação e intervenção, incorporando a avaliação nutricional e funcional como parte do planeamento clínico.

Fatores Agravantes Associados à Sarcopenia

Uma descoberta particularmente significativa foi a obesidade visceral sarcopénica. Essa condição mostrou-se como o fator prognóstico mais robusto num dos estudos incluídos, estando associada a um risco de mortalidade mais de oito vezes superior comparativamente aos doentes sem esta condição (HR=8,35; IC95%; $p < 0,001$), superando inclusive os efeitos isolados da sarcopenia (HR = 5,74) e da obesidade visceral (HR

= 3,44). A presença de sarcopenia com distrofia também foi associada a maior mortalidade (HR = 2,70), embora com menor intensidade (5). Esses dados reforçam que a composição corporal adversa, e não apenas o peso ou IMC, deve ser considerada na estratificação de risco dos pacientes. Outro fator amplamente reconhecido é o estado nutricional comprometido, frequentemente avaliado por meio do índice CONUT. Pacientes com pontuações elevadas no índice CONUT, refletindo défices proteicos e imunológicos, apresentaram um risco de mortalidade 4,13 vezes superior comparativamente aos doentes com melhor estado nutricional (HR=4,13; $p < 0,01$). De forma complementar, o PMI, quando baixo, foi também identificado como preditor independente de pior prognóstico (HR = 4,63) (14). A associação entre a má nutrição e a depleção muscular parece estabelecer um ciclo vicioso que compromete não apenas a tolerância ao tratamento, mas também a resposta terapêutica. A função hepática deteriorada — um marcador central no CHC — surge igualmente como um fator interativo. Níveis reduzidos de albumina e elevados de bilirrubina foram, em conjunto com a sarcopenia, associados a piores taxas de sobrevida e recidiva (11), sugerindo que a interação entre disfunção hepática e catabolismo muscular tem efeito sinérgico na piora do prognóstico. Por fim, o SAT, encontrado em alguns pacientes com sarcopenia, também se mostrou associada à pior OS (15). A coexistência de atrofia muscular com alterações inflamatórias e estruturais do tecido adiposo pode refletir um estado inflamatório crónico mais grave, que acelera o declínio funcional e metabólico. A sarcopenia no contexto do CHC raramente ocorre de forma isolada. Pelo contrário, é frequentemente acompanhada de alterações nutricionais, metabólicas e hepáticas que amplificam o seu impacto negativo. O reconhecimento e abordagem precoce desses fatores agravantes são cruciais para uma intervenção clínica mais eficaz e personalizada.

Implicações Clínicas – o Papel da Intervenção Nutricional no Cuidado do Carcinoma Hepatocelular

Diante do impacto consistente da sarcopenia sobre a sobrevida e outros desfechos clínicos em pacientes com CHC, as implicações clínicas tornam-se evidentes: a avaliação precoce da composição corporal e o suporte nutricional ativo devem ser componentes fundamentais da abordagem multidisciplinar nesse contexto oncológico. Os dados analisados nesta revisão sugerem que a sarcopenia é tanto um marcador prognóstico quanto um fator modificável. Assim, as estratégias devem seguir uma abordagem multimodal, personalizada e interdisciplinar, contemplando os seguintes pilares:

1. Otimização do Estado Calórico-Proteico

A ingestão energética recomendada varia entre 30–35 kcal/kg/dia, ajustando-se conforme o estágio da doença hepática. A ingestão proteica deve ser mantida entre 1,2–1,5 g/kg/dia, mesmo em pacientes com encefalopatia hepática controlada, evitando o catabolismo muscular (16). Refeições fracionadas, incluindo ceias noturnas (4). Estas são recomendadas para mitigar o jejum prolongado e a proteólise noturna.

2. Suplementação com Aminoácidos de Cadeia Ramificada

A suplementação com aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), em especial com leucina, tem se mostrado benéfica na modulação do metabolismo proteico em pacientes com CHC. A leucina exerce papel anabólico ao ativar diretamente a via de sinalização mTORC1, promovendo a síntese proteica muscular e contribuindo para a manutenção da massa magra. Além disso, os BCAAs são metabolizados preferencialmente nos músculos esqueléticos, aliviando a sobrecarga metabólica hepática (2-4, 17).

3. Correção de Deficiências Micronutricionais

Micronutrientes como a vitamina D apresentam um papel relevante na manutenção da massa e função muscular. A sua deficiência é comum e deve ser investigada e tratada. Outros nutrientes de interesse incluem a L-carnitina, que atua no metabolismo energético mitocondrial e pode reduzir a fadiga e melhorar a massa muscular, embora as evidências clínicas ainda sejam limitadas (2-4, 17).

4. Exercício Físico Controlado

A prática de exercício físico, mesmo de intensidade leve a moderada, é fortemente recomendada. Modalidades como caminhada, exercícios de resistência com pesos leves, treinos aeróbicos têm demonstrado benefícios na massa muscular, força, desempenho físico e qualidade de vida (2-4, 16, 17).

Limitações dos Estudos Incluídos e Lacunas na Literatura

Apesar da forte associação entre a sarcopenia e pior prognóstico em CHC, os estudos analisados apresentam limitações, como os riscos de vieses identificados anteriormente, a falta de padronização nos critérios diagnósticos e a heterogeneidade das amostras, dificultando a generalização dos resultados e reforçando a necessidade de protocolos diagnósticos mais consistentes e aplicáveis a subgrupos clínicos específicos.

CONCLUSÕES

Esta revisão confirma a sarcopenia como um fator prognóstico negativo independente no CHC. Através da análise de oito estudos observacionais recentes, ficou claro que a depleção da massa muscular esquelética está fortemente associada à redução da OS, PFS, maior risco de recidiva e pior evolução pós-falha terapêutica. Além disso, a sarcopenia mostrou impacto ainda mais severo quando associada a outras condições desfavoráveis, como obesidade visceral. Estas interações sugerem que a sarcopenia não atua isoladamente, mas como parte de um contexto metabólico e imunológico complexo que agrava o prognóstico dos pacientes com CHC. Importa destacar que, embora a sarcopenia represente um marcador prognóstico adverso, ela também se apresenta como um fator potencialmente modificável. A evidência de que a recuperação da massa muscular pode melhorar a sobrevida mesmo em fases avançadas da doença reforça a necessidade de uma abordagem clínica integrada. Assim, a avaliação sistemática da composição corporal, aliada a intervenções nutricionais precoces e estratégias de reabilitação física, deve ser incorporada à rotina clínica dos centros de tratamento oncológico hepático.

Relativamente à intervenção nutricional, a evidência disponível indica que a sarcopenia constitui um fator potencialmente modificável. Estratégias baseadas na avaliação precoce da composição corporal, otimização da ingestão proteica, suplementação nutricional específica e integração de exercício físico supervisionado demonstram potencial para restaurar a massa muscular e melhorar os desfechos clínicos, mesmo em fases avançadas da doença.

Assim, a incorporação sistemática da avaliação nutricional e funcional nos protocolos de cuidado do CHC revela-se fundamental para melhorar o prognóstico e a resposta terapêutica destes doentes.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

SG: Desenho e elaboração do artigo, investigação, análise e interpretação dados, redação do rascunho original, revisão de versões; MSR: Desenho e elaboração do

artigo, supervisão, revisão e edição, aprovação da edição final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Revoreda S, Del Fabbro E. Hepatocellular carcinoma and sarcopenia: a narrative review. *Annals of palliative medicine* [Internet]. 2023 Nov;12(6):1295–309. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37872128/>.
2. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age and Ageing*. 2022 Oct 1;51(10).
3. Perisetti A, Goyal H, Yendala R, Chandan S, Tharian B, Thandassery RB. Sarcopenia in hepatocellular carcinoma: Current knowledge and future directions. *World Journal of Gastroenterology*. 2022 Jan 28;28(4):432–48.
4. Gallo P, Silletta M, Antonio De Vincentis, Federica Lo Prinzi, Terracciani F, Giuseppina Di Fazio, et al. Sarcopenia in Hepatocellular Carcinoma: Pathogenesis and Management. 2021 Dec 31;67(3):152–63.
5. Li Y, Hou J, Chen R. Prognostic value of sarcopenic visceral obesity in hepatocellular carcinoma treated with TACE. *Medicine*. 2023 Jul 7;102(27):e34292.
6. Lanza E, Chiara Masetti, Messana G, Muglia R, Nicola Riccardo Pugliese, Ceriani RL, et al. Sarcopenia as a predictor of survival in patients undergoing bland transarterial embolization for unresectable hepatocellular carcinoma. *PLOS ONE*. 2020 Jun 17;15(6):e0232371–1.
7. Doi S, Yasuda S, Miyashita M, Nagai M, Nakamura K, Matsuo Y, et al. Prognostic relevance of sarcopenia and tumor-infiltrating CD8+ T cells in patients with hepatocellular carcinoma. *Annals of Gastroenterological Surgery*. 2024 Oct 26;9(2):359–68.
8. PAGE, M. J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 46, p. 1, 30 dez. 2022.
9. SANTOS, C. M. DA C.; PIMENTA, C. A. DE M.; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 3, p. 508–511, jun. 2007.
10. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ* [Internet]. 2016;355(355):i4919. Available from: <https://www.bmj.com/content/355/bmj.i4919>.
11. Chien TP, Huang SF, Chan WH, Pan KT, Yu MC, Lee WC, et al. The combination of sarcopenia and biochemical factors can predict the survival of hepatocellular carcinoma patients receiving transarterial chemoembolization. *Frontiers in oncology* [Internet]. 2022;12:1005571. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36248997/>.
12. Cheng TY, Lee PC, Chen YT, Chao Y, Hou MC, Huang YH. Pre-sarcopenia determines post-progression outcomes in advanced hepatocellular carcinoma after sorafenib failure. *Scientific Reports*. 2020 Oct 27;10(1).
13. Oura K, Morishita A, Tani J, Nomura T, Manabe T, Takuma K, et al. Prognostic Value of Skeletal Muscle Loss in Patients with Hepatocellular Carcinoma Treated with Hepatic Arterial Infusion Chemotherapy. *Cancers* [Internet]. 2023;15(6):1834. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36980720/>.
14. Tamai Y, Iwasa M, Eguchi A, Shigefuku R, Sugimoto R, Tanaka H, et al. The prognostic role of controlling nutritional status and skeletal muscle mass in patients with hepatocellular carcinoma after curative treatment. *European journal of gastroenterology & hepatology* [Internet]. 2022 Jan;34(12):1269–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36317773/>.
15. Ohara M, Suda G, Kohya R, Sasaki T, Yoda T, Yoshida S, et al. Coexistence of muscle atrophy and high subcutaneous adipose tissue radiodensity predicts poor prognosis in hepatocellular carcinoma. *Frontiers in nutrition* [Internet]. 2023 Jun;10:1272728. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37867493/>.
16. Ruiz-Margáin A, Román-Calleja BM, Moreno-Guillén P, González-Regueiro JA, Kúsulas-Delint D, Campos-Murguía A, et al. Nutritional therapy for hepatocellular carcinoma. *World Journal of Gastrointestinal Oncology* [Internet]. 2021 Oct 10;13(10):1440. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8529929/>.
17. Marasco G, Serenari M, Renzulli M, Alemanni LV, Rossini B, Pettinari I, et al. Clinical impact of sarcopenia assessment in patients with hepatocellular carcinoma undergoing treatments. *Journal of Gastroenterology*. 2020 Aug 3;55(10):927–43.

ANTI-INFLAMMATORY POTENTIAL OF BIOTICS AND OMEGA-3 SUPPLEMENTS IN CHRONIC KIDNEY DISEASE: A REVIEW

POTENCIAL ANTI-INFLAMATÓRIO DE SUPLEMENTAÇÃO COM BIÓTICOS E ÓMEGA-3 NA DOENÇA RENAL CRÓNICA: REVISÃO DA LITERATURA

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

Beatriz Pedro Fernandes^{1*}  ; Ana Magalhães¹  ; Maria João Campos²  ; Helena Real³ 

¹ ULS Coimbra
Praceta Professor Mota
Pinto, Celas,
3004-561 Coimbra,
Portugal

² Faculdade de Farmácia,
Universidade de Coimbra
Polo das Ciências da
Saúde, Azinhaga de Santa
Comba,
3000-548 Coimbra,
Portugal

³ Instituto Universitário
de Ciências da Saúde/
Cooperativa de Ensino
Superior Politécnico e
Universitário,
Rua Central da Gandra
n.º 1317,
4585 Gandra, Portugal

*Endereço para correspondência:

Beatriz Pedro Fernandes
ULS Coimbra
Praceta Professor Mota
Pinto, Celas,
3004-561 Coimbra,
Portugal
beatrizpedrofernandes@
gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 5 de julho de 2025
Aceite a 30 de março de 2026

ABSTRACT

INTRODUCTION: Chronic Kidney Disease is a progressive inflammatory condition affecting millions worldwide, contributing to high morbidity and mortality rates. Inflammation plays a critical role in worsening Chronic Kidney Disease outcomes, prompting interest in potential interventions. Omega-3 fatty acids and biotics have emerged as promising adjunct therapies due to their anti-inflammatory properties.

OBJECTIVES: This review critically evaluates the available evidence on the effects of omega-3 fatty acids and biotic supplements in Chronic Kidney Disease management, with a focus on inflammatory biomarkers and clinical outcomes.

METHODOLOGY: A comprehensive keyword search was conducted in major electronic databases to identify relevant studies. A total of 10 articles met the inclusion criteria and were qualitatively synthesized.

RESULTS: Several challenges were noted, including small sample sizes, heterogeneous populations, varied follow-up durations, and differences in supplement types and dosages. The findings suggest that biotic supplements can positively influence gut microbiota composition, reducing the production of uremic toxins and inflammatory markers. Similarly, omega-3 fatty acids, particularly eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid, demonstrate benefits for inflammatory and cardiovascular profiles in Chronic Kidney Disease patients.

CONCLUSIONS: While omega-3 fatty acids and biotics demonstrate potential as adjunct therapies for Chronic Kidney Disease, further research is needed to determine optimal supplement types and dosages. Large-scale, well-designed studies assessing clinically meaningful outcomes rather than surrogate markers remain essential.

KEYWORDS

Chronic kidney disease, Docosahexaenoic acid, Eicosapentaenoic acid, Fatty acids, Fish oil, Food supplements, Gut microbiome, Inflammation, Metabolic syndrome, Prebiotics, Probiotics

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Doença Renal Crónica é uma condição progressiva associada a um estado inflamatório crónico que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, contribuindo significativamente para a morbilidade e mortalidade. A inflamação desempenha um papel central na progressão da Doença Renal Crónica, despertando interesse em estratégias terapêuticas complementares. Os ácidos gordos ómega-3 e os bióticos têm emergido como potenciais terapêuticas adjuvantes devido às suas propriedades anti-inflamatórias.

OBJETIVO: Avaliar criticamente a evidência disponível sobre os efeitos da suplementação com ácidos gordos ómega-3 e bióticos na gestão da Doença Renal Crónica, com enfoque nos biomarcadores inflamatórios e nos desfechos clínicos.

METODOLOGIA: Foi realizada uma pesquisa sistemática por palavras-chave nas principais bases de dados eletrónicas para identificar estudos relevantes. Um total de 10 artigos cumpriu os critérios de inclusão e foi incluído numa síntese qualitativa.

RESULTADOS: Foram identificadas várias limitações nos estudos analisados, incluindo reduzida dimensão amostral, heterogeneidade das populações estudadas, diferentes períodos de seguimento e variabilidade nos tipos e doses dos suplementos utilizados. Os resultados sugerem que os suplementos bióticos podem influenciar favoravelmente a composição da microbiota intestinal, reduzindo a produção de toxinas urémicas e marcadores inflamatórios. De forma semelhante, os ácidos gordos ómega-3, particularmente o ácido eicosapentaenoico e o ácido docosahexaenoico, demonstraram benefícios nos perfis inflamatório e cardiovascular dos doentes com Doença Renal Crónica.

CONCLUSÕES: Os ácidos gordos ómega-3 e os bióticos apresentam potencial como terapêuticas adjuvantes na Doença Renal Crónica. Contudo, são necessários mais estudos para definir os tipos e doses ideais de suplementação. Permanecem essenciais estudos de grande dimensão e metodologicamente robustos que avaliem desfechos clínicos relevantes, em vez de apenas marcadores substitutos.

PALAVRAS-CHAVE

Doença renal crónica, Ácido docosahexaenoico, Ácido eicosapentaenoico, Ácidos gordos, Óleo de peixe, Suplementos alimentares, Microbiota intestinal, Inflamação, Síndrome metabólica, Prebióticos, Probióticos

INTRODUCTION

The Kidney Disease: Improving Global Outcomes characterizes chronic kidney disease as abnormalities in kidney structure or function persisting for more than three months, with implications for health (1). Chronic Kidney Disease (CKD) represents a progressive disorder impacting millions globally, exhibiting an age-standardized worldwide prevalence of around 9.5% (2), and is linked to elevated morbidity and mortality. Furthermore, it is recognized as a chronic inflammatory state, evidenced by heightened inflammatory markers in affected patients (3). Inflammation constitutes a pivotal element in CKD pathophysiology (4). Although inflammation serves as a fundamental protective response to injury or noxious agents, protracted inflammation can inflict tissue damage and provoke fibrosis (5). The kidneys are instrumental in modulating the immune system through the clearance of cytokines and proinflammatory mediators from the bloodstream. Nevertheless, their substantial blood perfusion—accounting for 25% of cardiac output—and the presence of inflammatory agents within renal tubules render them highly susceptible to inflammatory injury (6).

Disruptions in inflammatory signaling pathways, frequently initiated by factors such as diabetes, repeated insults, or suboptimal resolution of acute kidney injury, impair physiological repair processes and exacerbate progressive renal deterioration (7). Moreover, CKD-associated inflammation is a primary instigator of cardiovascular disease, the predominant cause of mortality in this cohort. This enduring inflammatory state is perpetuated by the buildup of uremic toxins, oxidative stress, and aberrant lipid metabolism, positioning inflammation as an active promoter of disease advancement rather than a mere byproduct (8, 9).

Advancing CKD also profoundly influences nutritional status. According to the National Kidney Foundation, shifts in nutrient demands heighten susceptibility to metabolic and nutritional derangements, underscoring the value of tailored nutritional strategies (10).

Within this framework, dietary supplementation has surged in popularity over recent years (11, 12). Among these, omega-3 fatty acids and biotics, including probiotics, prebiotics, and synbiotics, have emerged as promising adjunctive options owing to their anti-inflammatory attributes. Probiotics denote live microorganisms that impart health benefits upon sufficient intake; prebiotics comprise nondigestible substrates that preferentially foster beneficial microbial growth; synbiotics integrate both to optimize microbial viability and functionality (13). Such interventions can reshape gut microbiota profiles, thereby modulating immune functions and attenuating systemic inflammation (14, 15). Likewise, omega-3 fatty acids—such as eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid, and alpha-linolenic acid—are acknowledged for their anti-inflammatory and cardioprotective properties (16, 17).

While numerous systematic reviews and meta-analyses have assessed probiotics and omega-3 fatty acids in CKD (18, 19) these predominantly examine individual modalities and prioritize quantifiable endpoints. An integrated overview concurrently evaluating both interventions, emphasizing their anti-inflammatory pathways and synergistic potential, remains scarce.

Therefore, this review aims to provide a critical and integrative synthesis of the current evidence on biotics and omega-3 supplementation in CKD, with particular emphasis on their anti-inflammatory effects and underlying mechanisms.

METHODOLOGY

This narrative review aimed to summarize the available evidence on the anti-inflammatory potential of biotics and omega-3 supplements in CKD.

A structured literature search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science for studies published up to October 2024, using keywords such as “chronic kidney disease”, “inflammation”, “probiotics”, “prebiotics”, “synbiotics”, “omega-3 fatty acids”, and “supplements”.

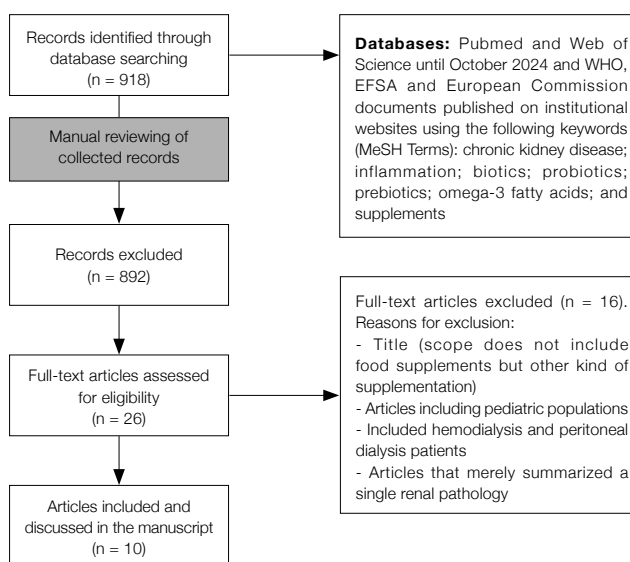
Studies were screened based on relevance to the topic, focusing on clinical outcomes, inflammatory biomarkers, and mechanisms of action. Articles involving pediatric populations, dialysis patients (hemodialysis or peritoneal dialysis), or studies addressing a single renal pathology without broader applicability were excluded.

From the identified literature, 10 studies were selected for detailed qualitative analysis, prioritizing randomized controlled trials and studies with higher methodological relevance. The study selection process is summarized in Figure 1.

A qualitative synthesis was performed to summarize the findings, focusing on the impact of biotics and omega-3 supplements on inflammatory markers and clinical outcomes in CKD.

Figure 1

Flowchart of study selection process for the narrative review



WHO: World Health Organization
EFSA: European Food Safety Authority

RESULTS

The pathophysiology of CKD is highly complex, with its clinical progression influenced by a wide range of underlying causes (20). Inflammation contributes significantly to CKD progression by promoting fibrosis, vascular calcification, and endothelial dysfunction, which are also key drivers of cardiovascular disease (21). Additionally, inflammation has been associated with increased susceptibility to infections, immune system dysfunction, and insulin resistance, all of which worsen the prognosis for CKD patients (22).

Several pathways involved in the inflammatory response have been identified. Interleukin-6 is one of the most extensively studied cytokines in kidney disease, recognized for its proinflammatory effects. A key mechanism linking IL-6 to CKD progression is its role in promoting atherosclerosis. Similarly, interleukin-18 induces inflammatory mediators, although it appears to have a more specific role in renal pathophysiology (20).

These mechanisms underscore the intricate relationship between inflammation and CKD progression, highlighting the potential for anti-inflammatory therapies to improve patient outcomes. This section

presents the results of the review, categorized into two groups: biotics and omega-3 supplements. Each of these categories has emerged as a promising intervention in managing inflammation associated with CKD. The results of the most relevant selected studies are presented in each category.

Probiotic Supplements

Numerous studies have examined biotic supplements as a natural therapeutic option due to their various health-enhancing properties. Although biotics include probiotics, prebiotics, and synbiotics, the studies included in this review primarily investigated probiotic supplementation. Researchers have been particularly interested in how these supplements affect the pathophysiological inflammatory mechanisms involved in the progression of CKD. Findings concerning the five studies selected are summarized below in Table 1.

Wager *et al.* performed a cross-sectional study to investigate the effects of probiotics and yogurt on inflammation. Notably, yogurt is considered a probiotic, containing two characteristic bacterial strains: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* and *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. The study included 888 patients with stage 3–5 CKD and available data on serum C-reactive protein (CRP) levels. The median CRP levels were significantly lower in participants consuming regular yogurt or probiotics than in those who did not. This association remained significant even after adjusting for other known major determinants of inflammation (23).

A double-blind and placebo-controlled trial conducted by Guida *et al.* included 30 patients with stage 3–4 CKD, randomised to receive either a food supplement or a placebo for four weeks. This supplement was administered in 5 g powder sachets. The powder was dissolved in water and ingested three times daily, separate from mealtimes. According to the manufacturer, each sachet contained a blend of lyophilized bacteria, including *Lactobacillus plantarum* (5×10^9 colony-forming units (CFU)), *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus* (2×10^9 CFU), *Lactobacillus gasseri* (2×10^9 CFU), *Bifidobacterium infantis* (1×10^9 CFU), *Bifidobacterium longum* (1×10^9 CFU), *Lactobacillus acidophilus* (1×10^9 CFU), *Lactobacillus salivarius* (1×10^9 CFU), *Lactobacillus*

sporogenes (1×10^9 CFU), and *Streptococcus thermophilus* (5×10^9 CFU) (24).

These two studies reveal a clear disparity in the composition of the tested supplements and the dosages administered. One of these RCTs specifically examined the effect on p-cresol, a uremic toxin, and reported a significant reduction ($p < 0.05$) in the synbiotic group (24, 23). Another randomised, double-blind, placebo-controlled trial assigned 44 patients to receive either 200 mL/day of soy milk containing *Lactobacillus plantarum* A7 or conventional soy milk for 8 weeks. The probiotic soy milk contained *Lactobacillus plantarum* A7 at a concentration of 2×10^7 CFU/mL. A total of 40 patients completed the study. Trial *et al.* showed the consumption of the probiotic soy milk resulted in a significant reduction in serum IL-18, an inflammatory marker ($p = 0.002$), and serum sialic acid levels ($p = 0.001$), a biochemical marker associated with cell membrane injury, particularly vascular damage (25).

Alatríste *et al.* assessed the impact of different doses of *Lactobacillus casei Shirota* (LcS) in reducing blood urea levels. A total of 30 patients were included in this RCT, with stage 3–4 CKD; participants were divided into two groups. Group A received a fermented dairy drink in an 80 mL bottle containing 8×10^9 CFU of LcS. In contrast, Group B received two 80 mL bottles, providing a total of 16×10^9 CFU of LcS. A significant reduction in blood urea levels was observed in Group B ($p = 0.003$) (26).

Although these four studies yield compelling evidence supporting the beneficial effects of probiotics on CKD, they are nevertheless constrained by several limitations. The observational design of one study precludes establishing causality for the observed associations. Moreover, it evaluated only a single inflammatory biomarker, with CRP data derived from multiple local laboratories, potentially introducing variability. Details on the dosage and formulation of the probiotic supplements were also lacking. The remaining studies encountered issues such as small sample sizes and short follow-up periods, which may undermine the robustness and generalizability of their results.

The heterogeneity of results reported in the literature is evident. An RCT conducted by de Faria Barros *et al.* involved 22 non-dialysis patients with CKD who had been adhering to a prescribed low-protein diet for

Table 1

Summary of studies evaluating probiotic supplementation in patients with Chronic Kidney Disease

STUDY	COUNTRY	DESIGN	n (I/C)	INTERVENTION	DOSAGE	TIME OF INTERVENTION	TARGET → OUTCOME
Wagner <i>et al.</i>	France	Cross-sectional	788 (777/11)	Probiotics / yogurt Multi-strain probiotic: <i>Lactobacillus plantarum</i> (5×10^9 CFU), <i>Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus</i> (2×10^9 CFU), <i>Lactobacillus gasseri</i> (2×10^9 CFU), <i>Bifidobacterium infantis</i> (1×10^9 CFU), <i>Bifidobacterium longum</i> (1×10^9 CFU), <i>Lactobacillus acidophilus</i> (1×10^9 CFU), <i>Lactobacillus salivarius</i> (1×10^9 CFU), <i>Lactobacillus sporogenes</i> (1×10^9 CFU), and <i>Streptococcus thermophilus</i> (5×10^9 CFU)	Not specified	5 years	CRP → ↓
Guida <i>et al.</i>	Italy	RCT	30 (18/12)	Probiotic soy milk: <i>Lactobacillus plantarum</i> A7 2×10^7 CFU/mL Fermented dairy drink: <i>Lactobacillus casei shirota</i> 8×10^9 CFU and 16×10^9 CFU	5 g powder sachets 3x/day	4 weeks	Uremic toxins → ↓ p-cresol
Abbasi <i>et al.</i>	Iran	RCT	40 (20/20)	Probiotic soy milk: <i>Lactobacillus plantarum</i> A7 2×10^7 CFU/mL	200 mL/day	8 weeks	Inflammation → ↓ IL-18; ↓ Sialic Acid
Alatríste <i>et al.</i>	Mexico	RCT	30 (dose comparison 15/15)	Fermented dairy drink: <i>Lactobacillus casei shirota</i> 8×10^9 CFU and 16×10^9 CFU	80 mL/day; 160 mL/day	8 weeks	Blood urea → ↓ (dose-dependent)
de Faria Barros <i>et al.</i>	Brazil	RCT	22 (12/10)	Multi-strain probiotic: <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> and <i>Bifidobacterium longum</i> (30 billion CFU)	3 capsules/day	3 months	IS, p-CS, IAA, CRP, IL-6 → ↓ IAA; ↓ IL-6

CFU: Colony-forming units
CRP: C-reactive protein
IAA: Indole-3-acetic acid
IL: Interleukin
IS: Indoxyl sulfate

p-CS: p-cresyl sulfate
Notes: n, sample size; I/C, intervention/control; RCT, randomized controlled trial. Sample size is presented accordingly. Arrows indicate direction of effect (↑ increase; ↓ decrease).

over a year. The treatment group received a supplement containing a combination of three encapsulated probiotic strains of gram-positive bacteria: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, and *Bifidobacterium longum*. Each capsule provided 30 billion CFU, and the dosage was 3 capsules per day for 3 months. Inflammatory markers, including CRP and IL-6, were measured, and plasma levels of uremic toxins—indoxyl sulfate (IS), p-cresyl sulfate (p-CS), and indole-3-acetic acid (IAA)—were quantified. This study presented conflicting findings, as no significant changes were observed in any parameter in either the treatment or placebo groups after the supplementation period. Interestingly, IL-6 plasma levels increased following probiotic supplementation, while IAA levels decreased in the placebo group. None of the other parameters showed significant alterations after the intervention (27). This study was also constrained by a small sample size, making it challenging to draw meaningful comparisons. Additionally, the heterogeneity of all the populations studied further complicates comparisons between studies.

Omega-3 Fatty Acid Supplements

Fatty acid supplementation, particularly omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFAs), has been studied extensively for its potential benefits on cardiovascular health and renal diseases and its anti-inflammatory and lipid-lowering. As before, the most relevant findings regarding the records discussed here are summarized in Table 2.

Many studies have tried to prove that improving cardiovascular profile ameliorates CKD (28). Ian H. de Boer *et al.* tested the effects of omega-3 fatty acid supplements, which could help slow the progression of CKD. The study included 1312 participants, of whom 289 received 1 g/day of EPA and DHA. The study concluded that there were no differences in the range of eGFR, therefore, there is no support or evidence that supplementation reduces the progression of CKD (29).

In Algeria, a randomized controlled trial was conducted in patients with dyslipidemia, hypertriglyceridemia, and/or hypercholesterolemia, who were allocated into two groups: an intervention group receiving omega-3 supplementation (fish oil capsules) and a control group without active supplementation (28). Although no significant differences were observed in creatinine, urea concentration, and eGFR in the omega-3 supplemented group, there was a 43% reduction in triacylglycerol levels. Additionally, there was a significant decrease in lipid and protein peroxidation (illustrated by thiobarbituric acid-reactive substance values, TBARS) and a significant increase in antioxidant parameters, including superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GSH-Px) activity.

Another study in Australia has shown that omega-3 fatty acids significantly benefited BP and HR and reduced serum triglycerides. The fall in BP was independent of effects on renal function (proteinuria and eGFR), which may not be surprising given the magnitude of the BP change and the relatively short intervention (30). The vasodilatory effect of omega-3 fatty acids may promote improved renal function and blood pressure control. Omega-3 was shown to act both directly (by replacing arachidonic acid as an eicosanoid substrate and inhibiting arachidonic acid metabolism) and indirectly (by altering the expression of inflammatory genes through effects on transcription factor activation) (28).

Improving cardiovascular profile reduces oxidation and inflammation, and improves renal function (27). In patients with moderate CKD, we observed that omega-3 fatty acids supplementation may attenuate the increase in IL-18 compared with placebo but had no effects on either IL-12 or hsCRP, suggesting that the immune-modulatory effects of omega-3 fatty acids may be pathway specific as opposed to generalised inhibition of inflammation (31).

Christine Dawczynski *et al.* proved that following daily intake of 3 g n-3LC-PUFA for 10 weeks, n-3LC-PUFA levels increased significantly

Table 2

Summary of studies evaluating omega-3 fatty acid supplementation in patients with Chronic Kidney Disease

STUDY	COUNTRY	DESIGN	n (I/C)	INTERVENTION	DOSAGE	TIME OF INTERVENTION	TARGET → OUTCOME
De Boer <i>et al.</i>	USA	RCT	1312 (289/320)	EPA and DHA	1 g/day	5 years	eGFR → no effect
Bouziid <i>et al.</i>	Algeria	RCT	40 (20/20)	Fish oil	2.1 g/day	90 days	eGFR; Creatinine; Urea; TG; SOD; GSH-Px; TRABS → ↓ TBARS; ↑ SOD; ↑ GSH-Px
Mori <i>et al.</i>	Australia	RCT	40 (21/19)*	Fish Oil Group 1: Omega-3 Group 2: CoQ Group 3: both Control group: Olive oil	Group 1: 4 g/day Group 2: 200 mg/day Group 3: 4 g/day + 200 mg/day Control: 4 g/day	8 weeks	eGFR; Albuminuria; Proteinuria → no effect ↓ BP
Yong <i>et al.</i>	Australia	RCT	40 (21/19)	Omega-3	4 g/day	8 weeks	IL-12; IL-18; CRP → ↓ IL-18; ↑ IL-12; unmodified CRP
Dawczynski <i>et al.</i>	Germany	RCT	43 (33/10)**	Enriched yogurt n-3 PUFA	Group 1: 0.8 g/day Group 2: 3 g/day	10 weeks	RBC; EPA-derived mediators (PGE3, 12-, 15-, 18-HEPE); CV risk factors (HDL, TAG, AA/EPA ratio, n-3 index) → ↓ RBC; ↑ EPA-derived mediators; improve CV risk factors

*This study had 3 intervention groups illustrated here as Group 1, 2 and 3.

**This study had 2 intervention groups illustrated here as Group 1 and 2.

AA/EPA ratio: Arachidonic acid/eicosapentaenoic acid ratio

BP: Blood pressure

CRP: C-reactive protein

DHA: Docosahexaenoic acid

eGFR: Estimated glomerular filtration rate

EPA: Eicosapentaenoic acid

GSH-Px: Glutathione peroxidase

HDL: High-density lipoprotein

HEPE: Hydroxyeicosapentaenoic acids

IL: Interleukin

n-3 index: Omega-3 index

PGE3: Prostaglandin E3

RBC: Red blood cells

SOD: Superoxide dismutase

TAG: Triacylglycerols

TBARS: Thiobarbituric acid reactive substances

TG: Triglycerides

Notes: n, sample size; I/C, intervention/control; RCT, randomized controlled trial. Sample size is presented accordingly. Arrows indicate direction of effect (↑ increase; ↓ decrease)

in plasma and red blood cells (RBC) with a concomitant increase in the EPA-derived mediators (PGE₃, 12-, 15-, 18-HEPE) in plasma while cardiovascular risk factors such as HDL were positively influenced. These findings highlight the value of n-3 LC-PUFA-enriched yogurt as a means of improving cardiovascular health. The observed increase of n-3 LC-PUFA in RBC and plasma lipids, resulting from n-3 LC-PUFA enriched yogurt intake, led to a reduction in cardiovascular risk factors and inflammatory mediators, demonstrating that daily consumption of n-3 PUFA enriched yogurt can be an effective way to supplement the daily diet and improve cardiovascular health. The dose-dependent incorporation of EPA and DHA in plasma and lipids after daily intake of 0.8 g or 3 g n-3 LC-PUFA supplemented yogurt resulted in a dose-dependent improvement of the cardiovascular risk factors (32).

DISCUSSION OF THE RESULTS

Unlike prior systematic reviews and meta-analyses, this review adopts a more comprehensive and integrative approach by concurrently examining biotic and omega-3 supplementation in CKD, with particular emphasis on their anti-inflammatory properties. Whereas previous investigations have predominantly assessed these interventions independently and prioritised quantitative outcomes, the current analysis synthesises clinical evidence with mechanistic insights, illuminating potential synergistic pathways and interactions that may elude detection in purely quantitative evaluations.

Biotic Supplements

Under healthy conditions, the gut hosts a diverse microbial community that regulates various physiological functions, including metabolism, nutrition, and immune responses. However, this delicate balance can be disrupted in chronic inflammatory conditions such as CKD, leading to intestinal dysbiosis — a condition characterized by an overgrowth of pathogenic bacteria and a decline in beneficial symbiotic microorganisms (22). This imbalance triggers the production of harmful metabolites such as indoles, phenols, and amines, which can compromise the intestinal barrier and allow the translocation of endotoxins into the systemic circulation, thereby contributing to systemic inflammation (33).

Uremic toxins, including IAA, p-CS, and IS, are known to compromise the epithelial tight junctions of the intestinal wall. This damage increases permeability, leading to endotoxemia and systemic inflammation, further exacerbating kidney dysfunction (34). In turn, these inflammatory processes lead to renal endothelial dysfunction, fibrosis, and tubular damage, creating a vicious cycle of worsening kidney health (22).

Elevated urea levels in CKD may play a significant role in this dysbiotic environment. Urea enters the intestinal lumen, altering the local biochemical environment and promoting the growth of urease- and uricase-producing bacterial families. These bacteria generate increased levels of inflammation-related toxins (22).

Given this interaction between the gut and the kidney, therapeutic strategies to restore microbial balance have gained attention.

The authors reviewed five studies regarding the effects of probiotics, prebiotics, and symbiotics on inflammation in CKD. Although this review aimed to address biotics broadly, the available evidence is predominantly focused on probiotics. Four studies described promising interventions (23, 24, 35, 36). However, high-quality clinical trials are still needed to fully establish these supplements' efficacy in CKD management. The selection of specific strains and their mechanisms of action are crucial for achieving the desired clinical outcomes, and more robust data are required to guide therapeutic use in this population. Various systematic reviews have already highlighted these limitations. The available studies

are generally small and have short follow-up periods, exhibiting marked heterogeneity in patient ethnicity, eligibility criteria, disease progression, and the types and dosages of probiotics used.

Omega-3 Fatty Acid Supplements

Patients with CKD face an 8- to 10-fold higher risk of cardiovascular disease and mortality, primarily driven by chronic inflammation, which plays a critical role in the pathogenesis of CKD (31). The inflammatory response in CKD is mediated by cytokines, chemokines, and other pro-inflammatory molecules, which exacerbate oxidative stress and contribute to tissue damage, further increasing cardiovascular risk (37). One promising therapeutic approach is the supplementation of omega-3 long-chain PUFAs, primarily sourced from fish oil. These fatty acids are essential for maintaining a healthy diet and have potential therapeutic applications in patients at elevated risk of inflammatory and cardiovascular diseases. Omega-3 PUFAs exert their benefits through several key biological processes, including regulating eicosanoid synthesis, cell membrane integrity, metabolic signaling pathways, and gene expression (37). Studies have shown that CKD patients often have significantly lower blood levels of omega-3 fatty acids than those in the general population, likely due to reduced food intake, chronic inflammation, nutrient malabsorption, and metabolic dysregulation (37). Despite their potential in treating inflammation-driven conditions, omega-3 supplements are not routinely recommended for CKD patients, possibly due to limited awareness of their therapeutic benefits. However, interest in omega-3 PUFAs has increased recently (37).

The progression of CKD is closely associated with an elevated inflammatory response, which worsens as renal function declines. Markers such as CRP, IL-6, fibrinogen, and other acute-phase proteins—many of which are atherogenic—are consistently elevated in CKD patients (38). A key player in renal inflammation is monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1), a member of the C-C chemokine family. MCP-1, produced by tubular epithelial cells and immune cells such as monocytes and macrophages, activates transcription factors such as NF- κ B and activator protein-1 (AP-1), promoting IL-6 production. IL-6 is central to immune regulation, and MCP-1 also promotes vascular smooth muscle cell proliferation, contributing to further renal damage (38).

Abnormal fatty acid profiles, particularly a deficiency in essential fatty acids, are commonly observed in CKD patients (39). Omega-3 PUFAs offer several clinical benefits, including cardiovascular protection, immune modulation, and anti-inflammatory effects, with minimal adverse side effects (39). Omega-3 and omega-6 PUFAs are classified as essential fatty acids because the human body cannot synthesize them (40). Growing evidence supports the role of omega-3 PUFAs in lipid regulation, blood pressure reduction, antithrombotic activity, and anti-inflammatory effects, all contributing to cardiovascular protection (40).

Since inflammation and tubulointerstitial fibrosis are common final pathways in kidney damage, therapies targeting inflammation—such as omega-3 PUFAs—are increasingly being investigated (40). In CKD, the heightened risk of cardiovascular death may be driven by inflammation, oxidative stress, and altered mineral metabolism, leading to vascular calcification (18). Omega-3 PUFAs, derived from fatty fish and fish oil, have beneficially affected oxidative stress and inflammation in this population (18). Additionally, omega-3 PUFAs may help improve endothelial dysfunction in CKD patients through their antioxidant and anti-inflammatory properties (41).

These five studies aimed to evaluate the influence of omega-3 supplementation on kidney disease. While omega-3 supplements

did not directly improve renal function, they positively impacted the cardiovascular profile, which is closely linked to kidney health, particularly in the prerenal phase. Omega-3 supplements have been shown to help reduce blood pressure, lower heart rate, and improve lipid profiles, thereby decreasing the risk of metabolic syndrome. This, in turn, reduces inflammation associated with the syndrome, addressing one of the key factors in kidney disease progression.

Although the studies showed no direct benefit to renal function, they demonstrated improvements in cardiovascular health, indicating that omega-3 supplements may influence kidney health indirectly through their effects on the vascular system. However, these studies had limitations, such as small sample sizes, most involved only a few patients (except for one study with 300 participants). As a result, the conclusions and statistical significance of the findings may be limited.

CONCLUSIONS

Biotics and omega-3 supplements may be a promising adjuvant therapy for CKD. While some supplements may benefit renal disease management, their use should be personalized and guided by healthcare professionals. Further research is needed to establish clear recommendations regarding the types and dosages of safe and effective supplements for individuals with renal disease. Regular monitoring and assessment of kidney function are crucial to ensure the safe use of any supplement in this population.

CONFLICTS OF INTEREST

None of the authors reported a conflict of interest.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

BPF and AM: Contributed equally to the study design, literature search, selection and analysis of the literature, and manuscript drafting. MJC and HR: Critically reviewed the scientific content of the manuscript and approved the final version for publication.

REFERENCES

1. Pérez-Gómez MV, Bartsch L-A, Castillo-Rodríguez E, et al. Clarifying the concept of chronic kidney disease for non-nephrologists. *Clinical Kidney Journal* . 2019;12:258. doi: 10.1093/ckj/sfz007.
2. Carney EF. The impact of chronic kidney disease on global health. *Nature Reviews Nephrology* . 2020;16:251.
3. Yücel HE, Konar NM. COVID-19 ENFEKSİYONUNUN KRONİK BÖBREK HASTALIĞINDA PROGRESYON VE KRONİK İNFLAMASYON ŞİDDETİNE ETKİLERİ. *Ahi Evran Medical Journal* . Published Online First: 22 July 2022. doi: 10.46332/aemj.1124062.
4. Li H, Li M, Liu C, et al. Causal effects of systemic inflammatory regulators on chronic kidney diseases and renal function: a bidirectional Mendelian randomization study. *Frontiers in Immunology* . 2023;14. doi: 10.3389/fimmu.2023.1229636.
5. Wynn TA. Common and unique mechanisms regulate fibrosis in various fibroproliferative diseases. *Journal of Clinical Investigation* . 2007;117:524.
6. Multisystem Inflammatory Syndrome - Natural History (Working Title) . IntechOpen 2023.
7. Puthumana J, Thiessen-Philbrook H, Xu L, et al. Biomarkers of inflammation and repair in kidney disease progression. *Journal of Clinical Investigation* . 2020;131. doi: 10.1172/jci139927.
8. Wei L, Mao S, Liu X, et al. Association of systemic inflammation response index with all-cause mortality as well as cardiovascular mortality in patients with chronic kidney disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine* . 2024;11. doi: 10.3389/fcvm.2024.1363949.
9. Mihai S, Codrici E, Popescu ID, et al. Inflammation and Chronic Kidney Disease: Current Approaches and Recent Advances. InTech eBooks . 2018.
10. İkizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray L, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline

for Nutrition in CKD: 2020 Update. *American Journal of Kidney Diseases* . 2020;76. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006.

11. Kwon H-Y. Who persistently consumes dietary supplements? A multifaceted analysis using South Korea's nationally representative health and nutrition examination survey data. *Frontiers in Nutrition* . 2023;10. doi: 10.3389/fnut.2023.1243647.
12. Boggia R, Zunin P, Turrini F. Functional Foods and Food Supplements. *Applied Sciences* . 2020;10:8538. doi: 10.3390/app10238538.
13. Martín R, Langella P. Emerging Health Concepts in the Probiotics Field: Streamlining the Definitions. *Frontiers in Microbiology* . 2019;10. doi: 10.3389/fmicb.2019.01047.
14. Smolińska S, Popescu F, Zemelka-Wiącek M. A Review of the Influence of Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, and Postbiotics on the Human Gut Microbiome and Intestinal Integrity. *Journal of Clinical Medicine* . 2025;14:3673. doi: 10.3390/jcm14113673.
15. Zhou P, Chen C, Patil S, et al. Unveiling the therapeutic symphony of probiotics, prebiotics, and postbiotics in gut-immune harmony. *Frontiers in Nutrition* . 2024;11:1355542. doi: 10.3389/fnut.2024.1355542.
16. Bielecka-Dąbrowa A, Banach M, Wittczak A, et al. The role of nutraceuticals in heart failure muscle wasting as a result of inflammatory activity. The International Lipid Expert Panel (ILEP) Position Paper. *Archives of Medical Science* . Published Online First: 8 June 2023. doi: 10.5114/aoms/167799.
17. Chan E, Cho L. What can we expect from omega-3 fatty acids? *Cleveland Clinic Journal of Medicine* . 2009;76:245. doi: 10.3949/ccjm.76a.08042.
18. Saglimbene V, Wong G, Zwieter A van, et al. Effects of omega-3 polyunsaturated fatty acid intake in patients with chronic kidney disease: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition* . 2019;39:358. doi: 10.1016/j.clnu.2019.02.041.
19. Liu C, Yang L, Wei W, et al. Efficacy of probiotics/synbiotics supplementation in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Nutrition* . 2024;11:1434613. doi: 10.3389/fnut.2024.1434613.
20. Petreski T, Piko N, Ekart R, et al. Review on Inflammation Markers in Chronic Kidney Disease. *Biomedicines* . 2021;9:182. doi: 10.3390/biomedicines9020182.
21. Kadatane S, Satariano M, Massey M, et al. The Role of Inflammation in CKD. *Cells* . 2023;12:1581. doi: 10.3390/cells12121581.
22. Bakhtiary M, Morvaridzadeh M, Agah S, et al. Effect of Probiotic, Prebiotic, and Synbiotic Supplementation on Cardiometabolic and Oxidative Stress Parameters in Patients With Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Therapeutics* . 2021;43. doi: 10.1016/j.clinthera.2020.12.021.
23. Wagner S, Merkl T, Metzger M, et al. Probiotic Intake and Inflammation in Patients With Chronic Kidney Disease: An Analysis of the CKD-REIN Cohort. *Front Nutr* . 2022;9:1.
24. Guida B, Germanò R, Trio R, et al. Effect of short-term synbiotic treatment on plasma p-cresol levels in patients with chronic renal failure: A randomized clinical trial. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases* . 2014;24:1043. doi: 10.1016/j.numecd.2014.04.007.
25. Abbasi B, Ghiasvand R, Mirlolhi M. Kidney Function Improvement by Soy Milk Containing *Lactobacillus plantarum* A7 in Type 2 Diabetic Patients With Nephropathy: a Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *PubMed* . 2017;11:36.
26. Alatrste PVM, Arronte RU, Espinosa COG, et al. Efecto de lactobacillus casei shirota sobre concentraciones de urea en la enfermedad renal crónica. *Nutr Hosp* . 2014;29:582.
27. Barros A de F, Borges NA, Nakao LS, et al. Effects of probiotic supplementation on inflammatory biomarkers and uremic toxins in non-dialysis chronic kidney patients: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Journal of Functional Foods* . 2018;46:378. doi: 10.1016/j.jff.2018.05.018.
28. Bouzidi N, Mekki K, Boukaddoum A, et al. Effects of Omega-3 Polyunsaturated Fatty-Acid Supplementation on Redox Status in Chronic Renal Failure Patients With Dyslipidemia. *Journal of Renal Nutrition* . 2010;20:321. doi: 10.1053/j.jrn.2010.01.002.
29. Boer IH de, Zelnick LR, Ruzinski J, et al. Effect of Vitamin D and Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Kidney Function in Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA* . 2019;322:1899. doi: 10.1001/jama.2019.17380.

30. Mori TA, Burke V, Puddey IB, et al. The effects of ω 3 fatty acids and coenzyme Q10 on blood pressure and heart rate in chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *Journal of Hypertension* . 2009;27:1863. doi: 10.1097/hjh.0b013e32832e1bd9.
31. Yong K, Mori TA, Chew GT, et al. The Effects of OMEGA-3 Fatty Acid Supplementation Upon Interleukin-12 and Interleukin-18 in Chronic Kidney Disease Patients. *Journal of Renal Nutrition* . 2019;29:377. doi: 10.1053/j.jrn.2019.01.001.
32. Dawczynski C, Massey KA, Ness C, et al. Randomized placebo-controlled intervention with n-3 LC-PUFA-supplemented yoghurt: Effects on circulating eicosanoids and cardiovascular risk factors. *Clinical Nutrition* . 2012;32:686. doi: 10.1016/j.clnu.2012.12.010.
33. Koppe L, Mafra D, Fouque D. Probiotics and chronic kidney disease. *Kidney International* . 2015;88:958. doi: 10.1038/ki.2015.255.
34. Jia L, Jia Q, Yang J, et al. Efficacy of Probiotics Supplementation On Chronic Kidney Disease: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Kidney & Blood Pressure Research* . 2018;43:1623. doi: 10.1159/000494677.
35. Yamamoto T, Isaka Y. Dietary Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Amelioration of CKD: Possible Cellular Mechanisms. *Kidney360* . 2023;4:1661. doi: 10.34067/kid.0000000000000252.
36. Fang Y, Lee H, Son S, et al. Association between Consumption of Dietary Supplements and Chronic Kidney Disease Prevalence: Results of the Korean Nationwide Population-Based Survey. *Nutrients* . 2023;15:822. doi: 10.3390/nu15040822.
37. Flores JAV, Cortéz JEF, Tresol GAM, et al. Oral supplementation with omega-3 fatty acids and inflammation markers in patients with chronic kidney disease in hemodialysis. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* . 2020;45:805. doi: 10.1139/apnm-2019-0729.
38. Pluta A, Stróżecki P, Kęsy J, et al. Beneficial Effects of 6-Month Supplementation with Omega-3 Acids on Selected Inflammatory Markers in Patients with Chronic Kidney Disease Stages 1–3. *BioMed Research International* . 2017;2017:1. doi: 10.1155/2017/1680985.
39. Lin Y-L, Wang C-L, Liu K, et al. Omega-3 Fatty Acids Improve Chronic Kidney Disease—Associated Pruritus and Inflammation. *Medicina* . 2022;58:796. doi: 10.3390/medicina58060796.
40. Fazelian S, Moradi F, Agah S, et al. Effect of omega-3 fatty acids supplementation on cardio-metabolic and oxidative stress parameters in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrology* . 2021;22:160. doi: 10.1186/s12882-021-02351-9.
41. Zanetti M, Cappellari GG, Barbetta D, et al. Omega 3 Polyunsaturated Fatty Acids Improve Endothelial Dysfunction in Chronic Renal Failure: Role of eNOS Activation and of Oxidative Stress. *Nutrients* . 2017;9:895. doi: 10.3390/nu9080895.

25 anos a partilhar ciência

XXV Congresso
de Nutrição
e Alimentação

28 —
— 29

MAIO'26

Alfândega
do Porto



Mais informações e inscrições:
CNA.ORG.PT

EFEITOS DO CONSUMO DE GINJA EM ATLETAS: REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

EFFECTS OF TART CHERRY CONSUMPTION IN ATHLETES: A NARRATIVE LITERATURE REVIEW

A.R.
ARTIGO DE REVISÃOSofia Pinto¹  ; Rui Jorge^{1,2*} 

¹ School of Health Sciences, Polytechnic University of Leiria, Campus 2 - Morro do Lena, Alto do Vieiro - Apartado 4137, 2411-901 Leiria, Portugal

² Center for Innovative Care and Health Technology (iTechcare), Polytechnic University of Leiria, Hub de Inovação de Saúde | Politécnico de Leiria, Campus 5, Rua das Olhalvas, 2414-016 Leiria, Portugal

*Endereço para correspondência:

Rui Jorge
School of Health Sciences,
Polytechnic University of Leiria,
Campus 2 - Morro do Lena, Alto
do Vieiro - Apartado 4137,
2411-901 Leiria, Portugal
rui.jorge@ipleiria.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 29 de janeiro
de 2026
Aceite a 30 de março de 2026

RESUMO

INTRODUÇÃO: Em fases de elevada carga competitiva, é crucial implementar estratégias nutricionais eficazes que acelerem a recuperação. A ginja destaca-se como um suplemento alimentar com potencial impacto devido às propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias dos seus compostos bioativos, com impacto positivo na performance e recuperação muscular.

OBJETIVOS: Compilar a evidência científica disponível sobre o efeito da suplementação com ginja em atletas.

METODOLOGIA: Revisão narrativa da literatura, baseada na pesquisa de artigos científicos nas bases de dados *PubMed*[®] e *ScienceDirect*, sem limitações de data ou idioma. Foram incluídos apenas ensaios clínicos aleatorizados realizados em humanos no contexto desportivo. Foram excluídos estudos que não se enquadravam no contexto desportivo, que não eram ensaios clínicos aleatorizados ou que foram realizados em modelos animais.

RESULTADOS: A maioria dos estudos indica efeitos positivos da ginja na redução da inflamação, stress oxidativo, dor muscular e fadiga, com melhorias na performance e recuperação muscular. Os resultados mais consistentes foram observados em atletas praticantes de atletismo, exercícios de força e resistência. Os protocolos eficazes envolvem 30 ml 2x/dia ou 480 mg/dia, durante 4 a 10 dias, antes e/ou após o exercício.

CONCLUSÕES: A ginja revela-se uma ferramenta promissora em contexto desportivo. No entanto, a heterogeneidade dos protocolos limita a robustez das conclusões, pelo que são necessários estudos futuros que validem a sua eficácia e segurança.

PALAVRAS-CHAVE

Atletas, Ginja, Inflamação e Stress oxidativo, Performance desportiva, Recuperação muscular

ABSTRACT

INTRODUCTION: During periods of high competitive load, it is crucial to implement effective nutritional strategies that enhance recovery. Tart cherry stands out as a dietary supplement with potential impact due to the antioxidant and anti-inflammatory properties of its bioactive compounds, with a positive impact on performance and muscle recovery.

OBJECTIVES: To compile the available scientific evidence on the effects of tart cherry supplementation in athletes.

METHODOLOGY: Narrative literature review based on research of scientific articles in the *PubMed*[®] and *ScienceDirect* databases, with no restrictions regarding date or language. Only randomized clinical trials conducted in humans within a sports context were included. Studies that did not fall within a sports or exercise context, were not randomised controlled trials, or were conducted in animal models were excluded.

RESULTS: Most studies report positive effects of tart cherry in reducing inflammation, oxidative stress, muscle soreness, and fatigue, along with improvements in performance and muscle recovery. The most consistent results were observed in athletes engaged in athletics, strength and endurance exercises. Effective protocols involve 30 ml twice daily or 480 mg per day, for 4 to 10 days, before and/or after exercise.

CONCLUSIONS: Tart cherry appears to be a promising tool in sports settings. However, the heterogeneity of supplementation protocols limits the robustness of current conclusions, highlighting the need for future studies to validate its efficacy and safety.

KEYWORDS

Athletes, Tart cherry, Inflammation and Oxidative stress, Sports performance, Muscle recovery

INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares podem ser definidos como “um alimento, componente alimentar, nutriente ou composto não alimentar que é intencionalmente ingerido para além da dieta habitualmente consumida com o objetivo de obter um benefício específico para a saúde

e/ou desempenho”, segundo a declaração de consenso do Comité Olímpico Internacional (COI) (1). De acordo com a definição legal de suplementos alimentares (Decreto-Lei n.º 118/2015), estes são “os géneros alimentícios que se destinam a complementar e ou suplementar o regime alimentar normal e que constituem fontes concentradas de

determinadas substâncias nutrientes ou outras com efeito nutricional ou fisiológico, estímulos ou combinadas (...)” (2). Em contexto desportivo, são utilizados para melhorar o desempenho atlético ou cognitivo, acelerar a recuperação após esforços físicos intensos e prevenir deficiências nutricionais (3).

O exercício físico exaustivo e extenuante provoca dano músculo-esquelético que ocorrem em duas fases: inicialmente, a ação mecânica do exercício causa o dano primário e, seguidamente, os processos de resposta inflamatória propagam este dano nos tecidos causando o dano secundário. Esta resposta inflamatória desencadeia um aumento da produção de espécies reativas de oxigénio (ERO), que pode levar à redução da defesa antioxidante do organismo, contribuindo para o desenvolvimento da dor muscular de início tardio, que atinge o pico entre 24 e 72 horas após o exercício (4). Este quadro pode comprometer o processo de recuperação, sendo fundamental a adoção de estratégias eficazes que promovam uma recuperação rápida e eficiente, de forma a otimizar o desempenho desportivo (4). Neste contexto, a ginja (*Prunus cerasus L.*), em especial da variedade *Montmorency*, tem despertado um interesse crescente devido ao seu potencial efeito benéfico na recuperação muscular. A ginja é um fruto nutricionalmente rico, com baixo valor energético e concentrações significativas de nutrientes como fibras, vitamina C e potássio, além de compostos bioativos, incluindo polifenóis (antocianinas), carotenoides e melatonina (5). A utilização de ginja em contexto desportivo como estratégia para atenuar o dano muscular induzido pelo exercício, parece estar relacionada com as propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias das antocianinas e de outros compostos fenólicos (5). Teoricamente, o consumo de antioxidantes pode inibir a formação de ERO, uma vez que estes se ligam a iões metálicos, reduzem a formação de peróxido de hidrogénio, extinguem o superóxido e o oxigénio singlet, interrompendo a reação em cadeia. Este processo poderá melhorar a recuperação e o desempenho muscular ao reduzir a resposta inflamatória causadora de dano muscular, contribuindo para a atenuação da fadiga (4).

Apesar do crescente interesse pela ginja no contexto desportivo, persistem algumas lacunas na literatura, como a dosagem eficaz e segura, a duração do protocolo de suplementação e a sua aplicabilidade

em diferentes modalidades que requerem uma investigação mais aprofundada. Diante este cenário, a presente revisão narrativa tem como objetivo compilar a evidência científica disponível acerca do efeito da suplementação com ginja em atletas. Em períodos de elevada carga competitiva, onde o tempo de regeneração é reduzido, torna-se crucial reconhecer estratégias nutricionais eficazes que promovam uma recuperação mais rápida.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na presente revisão narrativa baseou-se na pesquisa de artigos científicos nas bases de dados *PubMed*[®] e *ScienceDirect*, mediante as seguintes palavras-chave: “Tart Cherry”, “Athlete”, “Muscle Recovery”, “Sports Performance”, “Muscle Damage”, aplicando o operador booleano “AND”. A seleção dos artigos não considerou limitações de data ou idioma. Foram excluídos estudos que não estavam relacionados com o contexto desportivo, que não eram ensaios clínicos aleatorizados ou que incidiam sobre animais. Dos 99 artigos obtidos na pesquisa inicial, identificaram-se 43 artigos potencialmente relevantes com base na leitura dos respetivos títulos. Após a leitura parcial ou integral do resumo, foram selecionados 9 artigos para a presente revisão narrativa. Adicionalmente, foram incluídos 7 artigos identificados a partir das referências bibliográficas dos artigos previamente obtidos.

A Tabela 1 reúne estudos que investigaram os efeitos da suplementação com ginja no stress oxidativo e inflamação. Os resultados indicam, em grande parte, efeitos benéficos embora alguns marcadores não tenham apresentado alterações significativas.

O efeito da suplementação com ginja na performance desportiva foi investigado em diferentes populações e modalidades, com resultados heterogêneos. A Tabela 2 resume os ensaios clínicos que exploraram este efeito.

A influência da suplementação com ginja na recuperação tem sido amplamente estudada, com vários ensaios clínicos a indicarem benefícios em diversos marcadores fisiológicos. A Tabela 3 apresenta um resumo dos estudos que demonstraram tanto efeitos positivos como a ausência de resultados significativos.

Tabela 1

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Inflamação e Stress Oxidativo

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (n)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
Bell <i>et al.</i> , 2014 (6)	Ensaio clínico aleatorizado e controlado	Ciclistas treinados (16, masculino)	Examinar o impacto do CSG sobre os índices fisiológicos de stress oxidativo, inflamação e dano muscular em 3 dias de simulação de corrida de ciclismo de estrada.	Teste simulado de ciclismo de estrada estocástico de alta intensidade (109 min), realizado nos 5º, 6º e 7º dias.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA, durante 7 dias.	Amostras de sangue colhidas na linha de base, imediatamente antes e depois dos testes nos 3 dias: marcadores de inflamação (IL-6, TNF- α , IL-8, IL-1 β , hsCRP) e stress oxidativo (LOOH)	As respostas de LOOH, IL-6 e hsCRP foram significativamente mais baixas no grupo CSG vs. PLA. Não foram encontrados efeitos de interação para os outros marcadores. A atenuação das respostas inflamatórias e do stress oxidativo sugere que o CSG pode ser eficaz no combate às cascatas oxidativas e inflamatórias pós-exercício.
Bowtell <i>et al.</i> , 2011 (7)	Ensaio clínico aleatorizado e cruzado	Atletas bem treinados (10, masculino)	Investigar se os efeitos do exercício unilateral intensivo da perna sobre os danos oxidativos e a função muscular são atenuados pelo consumo de um CSG.	2 ensaios de 10 séries de 10 extensões de joelho unilaterais a 80% de 1RM, realizadas antes, imediatamente após, 24h e 48h após o exercício prejudicial. Ensaios separados por 2 semanas, com pernas alternadas em cada ensaio.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA (concentrado de fruta isoenergética), durante 7 dias antes e 48h após o exercício.	Antes e após o exercício: amostras de sangue venoso colhidas (nitrotirosina, hsCRP, capacidade antioxidante total e PC).	Apenas os PC aumentaram significativamente em relação à linha de base, com um pico 24h após o exercício, sendo esse aumento menor nos ensaios com CSG.

Tabela 1

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Inflamação e Stress Oxidativo (continuação)

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (n)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
Hooper <i>et al.</i> , 2021 (8)	Ensaio clínico aleatorizado, controlado e cruzado	Indivíduos com um mínimo de 6 meses de experiência prévia no agachamento com barra (13, masculino)	Avaliar se o EGP com um teor energético mínimo reduz o stress oxidativo e melhora a recuperação após exercício de resistência intenso.	6 séries de 10 repetições de agachamento com barra.	500 mg/dia EGP ou PLA (cápsula) durante 7 dias.	Marcador de stress oxidativo: PC.	Aumento significativamente menor de PC, imediatamente após exercício com EGP vs. PLA.
Levers <i>et al.</i> , 2015 (9)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego)	Atletas saudáveis treinados em resistência (23, masculino)	Examinar se a ingestão, a curto prazo, com um suplemento de GP antes e depois de exercícios de resistência intensos atenua a dor muscular e a perda de força de recuperação, enquanto reduz os marcadores de dano muscular, inflamação e stress oxidativo.	10 séries de 10 repetições de agachamento a 70% de 1RM.	480 mg/dia de GP ou PLA (cápsula), durante 10 dias, incluindo o dia do exercício e até 48h após.	Amostras de sangue colhidas antes do levantamento, 60 min, 24h e 48h após.	Sem alterações significativas nos marcadores inflamatórios, de stress oxidativo, peroxidação lipídica ou capacidade antioxidante.
Levers <i>et al.</i> , 2016 (10)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego)	Corredores/ triatletas treinados em resistência (27, masculino e feminino)	Determinar se a suplementação, a curto prazo, com um suplemento de GP antes e depois de exercícios de resistência afeta os marcadores de dano muscular, inflamação, stress oxidativo e/ou dor muscular.	Os participantes completaram uma meia-maratona (21,1 km) em <2 h.	480 mg/dia de GP ou PLA (cápsula), durante 10 dias, incluindo o dia da prova e até 48h após.	Amostras de sangue colhidas antes da corrida, 60 min, 24h e 48h após a corrida.	Reduções nos marcadores de inflamação e stress oxidativo. Aumento da atividade antioxidante às 24h e 48h pós-prova no grupo suplementado com GP vs. PLA.

CSG: Concentrado de Sumo de Ginja
 EGP: Extrato de Ginja em Pó
 GP: Ginja em Pó
 hsCRP: Proteína C-reativa de Alta Sensibilidade
 IL-1 β : Interleucina-1Beta
 IL-6: Interleucina-6
 IL-8: Interleucina-8

LOOH: Peróxidos lipídicos
 PC: Teor de Carbonilos Proteicos
 PLA: Placebo
 RM: Repetição Máxima
 TNF- α : Fator de Necrose Tumoral-Alfa

Tabela 2

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Performance Desportiva

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (n)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
Gao <i>et al.</i> , 2024 (11)	Ensaio clínico aleatorizado e controlado	Ciclistas recreativos (12, masculino e feminino)	Comparar o efeito de SG com uma bebida desportiva de elevado índice glicémico no desempenho, na oxidação de substratos e na recuperação da fadiga de baixa frequência.	90 min de ciclismo a 65% do VO ₂ máx + CR de 10 km.	150 ml 2x/dia SG diluído ou PLA, durante 4 dias antes, 45 min antes e 2 dias após exercício.	Avaliação durante os 90 min de ciclismo: glicemia, lactato, oxidação de CHO e gorduras, RER, custo de O ₂ , classificação da percepção de esforço. Avaliação na linha de base, após o CR, 30 min, 24 e 48 h após o consumo de bebidas: CVM e FBF.	O SG não melhorou a performance e a oxidação de substratos durante o exercício vs. PLA. Não houve diferenças na performance em testes de tempo. CVM diminuiu, FBF aumentou retornando à linha de base 24 h após o exercício.
Horiuchi <i>et al.</i> , 2023 (12)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego) e controlado	População saudável e recreativamente ativa (15, masculino e feminino)	Investigar os efeitos de 5 dias de suplementação com ginja ou PLA no desempenho do exercício em hipoxia.	Teste incremental de exercício até à exaustão em hipoxia (13% O ₂)	200 mg de antocianina 2x/dia durante 4 dias + 100 mg no 5º dia 2 h antes do exercício.	Em repouso e durante o exercício: trocas gasosas pulmonares, SpO ₂ , HHb e StO ₂ no músculo vasto lateral. Antes, 1 e 5 h após o exercício: excreção urinária de 8-OHdG.	TTE foi mais longo vs. PLA. Durante o exercício hipóxico submáximo: HHb menor, StO ₂ e SpO ₂ maiores vs. PLA. O aumento da excreção urinária de 8-OHdG 1h após o exercício foi atenuado vs. PLA.
Keane <i>et al.</i> , 2018 (13)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego), controlado e cruzado	Ciclistas treinados (10, masculino)	Investigar os efeitos do CSG nos biomarcadores de óxido nítrico, na função vascular e no desempenho do exercício.	6 min de ciclismo a intensidade moderada e severa: intensidade severa até à exaustão e intensidade severa seguida de <i>sprint</i> de 60 s.	30 ml CSG ou PLA, 90 min antes do exercício.	Avaliações antes e 90 min após a ingestão: pressão arterial sistólica, medidas das ondas de pulso, índice de oxigenação dos tecidos e o [NO ₂] ⁻ plasmático.	TTE sem diferença. Pico de potência nos primeiros 20 s e trabalho total efetuado durante os 60 s de <i>sprint</i> 10% superior com CSG vs. PLA. Pressão arterial sistólica mais baixa 90 min após a suplementação com CSG vs. PLA. Sem diferenças nas medidas das ondas de pulso, [NO ₂] ⁻ ou no índice de oxigenação dos tecidos.

Tabela 2

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Performance Desportiva (continuação)

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (n)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
McCormick et al., 2016 (14)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego), controlado e cruzado de medidas repetidas	Atletas de polo aquático altamente treinados (9, masculino)	Examinar o efeito da suplementação com CSG na recuperação e no desempenho atlético no dia seguinte.	Testes de desempenho na água antes e após o período de suplementação. 6º dia: simulação de jogo fatigante.	30 ml CSG antes do treino da manhã + 60 ml CSG após o treino da tarde / noite, durante 6 dias.	WIST, salto vertical, <i>sprint</i> de 10 m, TSR, lactato sanguíneo.	Sem diferenças entre grupos em nenhuma medida de desempenho.
Morgan et al., 2019 (15)	Ensaio clínico aleatorizado	Ciclistas treinados (8, masculino)	Investigar se a suplementação com GP durante 7 dias melhora o desempenho em CR de ciclismo.	10 min de ciclismo em estado estacionário (~65% do VO ₂ máx), seguidos de um CR de 15 km.	6 cápsulas/dia (257 mg de antocianinas), 3 de manhã + 3 à noite, durante 7 dias. 7º dia: 3 cápsulas ingeridas 60 min antes do teste.	Durante o teste: trocas gasosas pulmonares e IOT do músculo vasto lateral. Na linha de base, após o estado estacionário e após o CR: [Lactato] _{sangue capilar}	Tempo de conclusão do CR mais rápido vs. PLA. [Lactato] _{sangue capilar} mais elevado vs. PLA. IOT maior vs. PLA.

CHO: Hidratos de Carbono
 CR: Contrarrelógio
 CSG: Concentrado de Sumo de Ginja
 CVM: Contração Voluntária Máxima
 FBF: Fadiga de Baixa Frequência
 GP: Ginja em Pó
 HHb: Hemoglobina Desoxigenada
 IOT: Índice de Oxigenação Tecidual
 PLA: Placebo

RER: Rácio de Troca Respiratória
 SG: Sumo de Ginja
 SpO₂: Saturação Arterial Periférica de Oxigênio
 STO₂: Saturação Tecidual de Oxigênio
 TSR: Teste de *Sprints* Repetidos
 TTE: Tempo até à exaustão
 VO2máx: Volume de Oxigênio Máximo
 WIST: *Wingate Intermittent Sprint Test*
 8-OHdG: 8-hidro-2' desoxiguanosina

Tabela 3

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Recuperação Muscular

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (N)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
Bell et al., 2016 (16)	Ensaio clínico aleatorizado	Jogadores de futebol semi-profissionais (16, masculino)	Investigar a suplementação do CSG em marcadores de recuperação após atividade de <i>sprint</i> prolongada e intermitente.	Futebol: <i>sprint</i> prolongado e intermitente.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA, durante 8 dias.	O marcador de dano muscular (CK) foi analisado na linha de base e após o exercício. Avaliação no início e pós-exercício: CIVM, <i>sprint</i> de 20 m, SCM, agilidade e dor muscular.	Recuperação mais rápida dos índices de desempenho (CIVM, SCM e agilidade) vs. PLA. Dor muscular mais baixa vs. PLA. Sem diferenças nos níveis de CK.
Bowtell et al., 2011 (7)	Ensaio clínico aleatorizado e cruzado	Atletas bem treinados (10, masculino)	Investigar se os efeitos do exercício unilateral intensivo da perna sobre os danos oxidativos e a função muscular são atenuados pelo consumo de um CSG.	2 ensaios de 10 séries de 10 extensões de joelho unilaterais a 80% de 1RM, realizadas antes, imediatamente após, 24 e 48 h após o exercício prejudicial. Ensaios separados por 2 semanas, com pernas alternadas em cada ensaio.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA (concentrado de fruta isoenergética), durante 7 dias antes e 48 h após o exercício.	Antes e após o exercício: amostras de sangue colhidas (CK), CIVM de extensão do joelho.	Aumento de CK semelhante entre os grupos. A recuperação da força na CIVM foi mais rápida vs. PLA.
Connolly et al., 2006 (17)	Ensaio clínico aleatorizado, controlado e cruzado	Estudantes universitários (14, masculino)	Testar a eficácia de uma mistura de SG na prevenção dos sintomas de danos musculares induzidos pelo exercício.	4.º dia: contrações excêntricas de flexão do cotovelo. Após 2 semanas de <i>washout</i> , o protocolo foi repetido no braço contralateral com a condição oposta.	355 ml 2x/dia mistura de SG e sumo de maçã ou PLA, durante 8 dias.	Avaliações 4 dias antes e após o exercício: dor, sensibilidade muscular, ângulo de extensão passiva do cotovelo, força isométrica de flexão do cotovelo.	Menor perda de força e dor vs. PLA. Sem diferenças no ângulo de extensão passiva do cotovelo nem na sensibilidade muscular vs. PLA. A perda de força média nos 4 dias pós-exercício foi de 22% com PLA e apenas 4% com mistura de SG.
Gao et al., 2024 (11)	Ensaio clínico aleatorizado e controlado	Ciclistas recreativos (12, masculino e feminino)	Comparar o efeito de SG com uma bebida desportiva de elevado índice glicémico no desempenho, na oxidação de substratos e na recuperação da fadiga de baixa frequência.	90 min de ciclismo a 65% do VO2máx + CR de 10 km.	150 ml 2x/dia SG diluído ou PLA, durante 4 dias antes, 45 min antes e 2 dias após exercício.	Avaliação na linha de base, após o CR, 30 min, 24h e 48h após o consumo de bebidas: dor muscular.	O SG não melhorou a recuperação do exercício vs. PLA.
Hooper et al., 2021 (8)	Ensaio clínico aleatorizado, controlado e cruzado	Indivíduos com um mínimo de 6 meses de experiência prévia no agachamento com barra (13, masculino)	Avaliar se o EGP com um teor energético mínimo reduz o <i>stress</i> oxidativo e melhora a recuperação após exercício de resistência intenso.	6 séries de 10 repetições de agachamento com barra.	500 mg/dia EGP ou PLA (cápsula) durante 7 dias.	Dano muscular: CK e CK-MB Dor muscular: EVA	Aumento significativamente menor de CK e CK-MB, imediatamente após exercício vs. PLA. Maior força de prensão palmar 24h após exercício vs. PLA.

Tabela 3

Tabela resumo dos estudos incluídos na Revisão Narrativa sobre Recuperação Muscular (continuação)

AUTOR/ ANO	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO (n)	OBJETIVO	PROTOCOLO DE EXERCÍCIO	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	OUTCOMES	RESULTADOS
Kuehl <i>et al.</i> , 2010 (18)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego) e controlado	Corredores saudáveis (54, masculino e feminino)	Avaliar os efeitos do SG em comparação com uma bebida PLA de cereja na dor.	Atletismo: corrida de estafetas de longa distância. Os participantes correram uma média de 26,3 ± 2,5 km ao longo de um período de 24 h.	355 ml 2x/dia SG diluído ou PLA, durante 7 dias antes da corrida e no dia da corrida.	Avaliação no início, antes e depois da corrida: dor muscular através de uma EVA.	Maior satisfação com a redução da dor atribuída ao SG.
Kupusarevic <i>et al.</i> , 2019 (18)	Ensaio clínico aleatorizado e cruzado	Jogadores de Rugby profissionais (10, masculino)	Examinar os efeitos do CSG na dor muscular e no bem-estar após um jogo de Rugby.	Jogo de 80 min de Rugby.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA, durante 2 dias antes, no dia do jogo e 2 dias após o jogo.	Avaliação do bem-estar subjetivo e da dor muscular antes do jogo e durante 3 dias após o jogo.	A dor muscular foi elevada em relação ao Pré em M+1 e M+2, mas não se verificaram diferenças entre os 2 grupos em nenhum dos pontos temporais pós- exercício vs. PLA. As pontuações de bem- estar foram ~15% mais baixas em M+1, mas não houve diferenças entre as 2 condições em nenhum dos momentos.
Lamb <i>et al.</i> , 2019 (19)	Estudo aleatorizado (duplamente cego) e paralelo	Indivíduos não treinados em resistência (16, masculino)	Comparar os efeitos do SG e do sumo de romã nos marcadores de lesões musculares induzidas pelo exercício.	5º dia: exercício excêntrico dos flexores do cotovelo do braço não dominante.	30 ml 2x/dia CSG (diluído com 220 ml de água) ou PLA, durante 9 dias.	Avaliações pré, pós imediate, 24h, 48h, 72h e 96h pós-exercício: CIVM, DMIT, CK e ADM.	O protocolo de exercício induziu reduções significativas na CIVM e ADM e aumentos na CK e DMIT, no entanto, sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.
Levers <i>et al.</i> , 2015 (9)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego)	Atletas saudáveis treinados em resistência (23, masculino)	Examinar se a ingestão, a curto prazo, com um suplemento de GP antes e depois de exercícios de resistência intensos atenua a dor muscular e a perda de força de recuperação, enquanto reduz os marcadores de dano muscular, inflamação e <i>stress</i> oxidativo.	10 séries de 10 repetições de agachamento a 70% de 1RM.	480 mg/dia de GP ou PLA (cápsula), durante 10 dias, incluindo o dia do exercício e até 48h após.	Amostras de sangue colhidas antes e após o exercício: creatinina, proteína total, AST, ALT e bilirrubina. Avaliações da CIVM e dor muscular do quadríceps.	Redução significativa da dor muscular no vasto medial (até 48h após o exercício) e no vasto lateral (24h após o exercício) vs. PLA. Pequenas alterações nas concentrações séricas de creatinina, proteína total, AST, ALT e bilirrubina com GP.
Levers <i>et al.</i> , 2016 (10)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego)	Corredores/ triatletas treinados em resistência (27, masculino e feminino)	Determinar se a suplementação, a curto prazo, com um suplemento de GP antes e depois de exercícios de resistência afeta os marcadores de dano muscular, inflamação, <i>stress</i> oxidativo e/ou dor muscular.	Os participantes completaram uma meia-maratona (21,1 km) em <2 h.	480 mg/dia de GP ou PLA (cápsula), durante 10 dias, incluindo o dia da prova e até 48h após.	Amostras de sangue colhidas antes da corrida, 60 min, 24h e 48h após a corrida: creatinina, ureia e cortisol. Avaliações da dor muscular do quadríceps.	Menor dor muscular no quadríceps medial. Reduções nos marcadores de catabolismo muscular (creatinina, ureia, cortisol) vs. PLA.
McCormick <i>et al.</i> , 2016 (14)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego), controlado e cruzado de medidas repetidas	Atletas de polo aquático altamente treinados (9, masculino)	Examinar o efeito da suplementação com CSG na recuperação e no desempenho atlético no dia seguinte.	Testes de desempenho na água antes e após o período de suplementação. 6º dia: simulação de jogo fatigante	30 ml CSG antes do treino da manhã + 60 ml CSG após o treino da tarde / noite, durante 6 dias.	Preenchimento diário: qualidade total da recuperação e DMIT, como medida da recuperação perceptiva.	Sem diferenças entre grupos em nenhuma medida de recuperação.
Wangdi <i>et al.</i> , 2022 (21)	Ensaio clínico aleatorizado (duplamente cego) e cruzado	Indivíduos recreativamente ativos (10, masculino)	Investigar a recuperação funcional do exercício juntamente com as alterações moleculares no músculo exercitado após a suplementação com CSG.	2 séries de extensão excêntrica unilateral máxima do Joelho.	30 ml 2x/dia CSG ou PLA, durante 7 dias antes e nas 48h após o exercício.	Avaliações pré, pós imediate, 24h e 48h pós-exercício: CIVM, força isocinética, salto unipodal e dor muscular.	Melhoria na recuperação da força isométrica média vs. PLA. Sem diferenças significativas entre grupos nos restantes parâmetros avaliados.

ADM: Amplitude de Movimento
ALT: Alanina Aminotransferase
AST: Aspartato Aminotransferase
CIVM: Contração Isométrica Voluntária Máxima
CK: Creatina Quinase
CK-MB: Teor da Banda Miocárdica da Creatina Quinase
CR: Contrarrelógio
CSG: Concentrado de Sumo de Ginja
DMIT: Dor Muscular de Início Tardio
EGP: Extrato de Ginja em Pó

EVA: Escala Visual Analógica
GP: Ginja em Pó
M+1: 1 dia após o jogo
M+2: 2 dias após o jogo
PLA: Placebo
RM: Repetição Máxima
SCM: Salto em Contramovimento
SG: Sumo de Ginja
VO2máx: Volume de Oxigénio Máximo

ANÁLISE CRÍTICA

A evidência atualmente disponível relativa à utilização de ginja como suplemento alimentar em contexto desportivo tem sido sustentada por estudos originais que apontam potenciais benefícios na inflamação e *stress* oxidativo (6-8, 10), performance (12, 13, 15) e recuperação muscular (7-10,16-18, 21). A presente revisão narrativa procurou selecionar os dados mais robustos, restringindo a análise a estudos de elevado rigor científico, o que permitiu uma análise crítica focada em evidência de qualidade, embora limitada por fatores como a heterogeneidade dos protocolos de suplementação e de exercício. A ausência de protocolos padronizados entre os vários estudos, nomeadamente em relação à dose, período de suplementação, tipo de exercício e forma de administração (concentrado, extrato seco ou sumo diluído), dificulta a comparação de resultados e, conseqüentemente, a determinação de uma dose eficaz padronizada, considerando que a biodisponibilidade dos compostos pode variar consoante a forma de suplementação.

Contudo, alguns resultados revelam recomendações potencialmente válidas em contextos específicos de exercício. A evidência é mais consistente no atletismo (10, 18) e exercício de força (7, 9, 17, 21). Nestes casos, a suplementação com ginja parece reduzir marcadores de inflamação, *stress* oxidativo e dano muscular, bem como a dor muscular, com diminuições desta última na ordem dos 20-25% (17). Adicionalmente, verifica-se uma atenuação da perda de força após o exercício (7, 9, 21). No contexto da resistência, a ginja parece melhorar a performance, incluindo o prolongamento do exercício até à exaustão em cerca de 10% e a redução do tempo em provas de contrarrelógio (10).

Embora não tenham sido analisados estudos que comparassem diretamente diferentes doses de ginja, a tendência observada sugere que doses de 30 ml duas vezes por dia de concentrado de sumo de ginja ou 480 mg por dia de ginja em pó, em protocolos de suplementação prolongados (durante 4 a 10 dias) e com administração antes e durante o exercício, tendem a produzir efeitos benéficos. Esta abordagem entra em concordância com a recomendação do *Australian Institute of Sport*, que consiste num protocolo de suplementação de 30 ml 2 vezes por dia de concentrado de sumo de ginja 4 a 7 dias antes e durante o exercício (22). No entanto, permanecem por estudar doses superiores para aferir se há maior benefício ou um limiar de efeitos adversos, como desconforto gastrointestinal. Importa ainda salvaguardar que a evidência disponível não permite esclarecer se os efeitos observados são atribuíveis exclusivamente à suplementação com ginja ou se poderão ter influência de outras variáveis não controladas, como a alimentação e a intensidade do exercício.

Estudos indicam que as antocianinas presentes na ginja são rapidamente absorvidas, atingindo concentrações máximas em menos de 2 horas e apresentam uma biodisponibilidade mínima de 12,3%. No entanto, os seus metabolitos permanecem em circulação durante mais de 48 horas, o que sugere um efeito prolongado (5). Esta informação apoia o início da suplementação antes do exercício de forma a assegurar níveis elevados durante o esforço físico, momento em que se pretendem efeitos positivos na performance. Por outro lado, a permanência dos metabolitos após o exercício pode favorecer a recuperação. Apesar da ausência de estudos que avaliem diretamente diferentes momentos de administração, parece eficaz a combinação da suplementação antes e durante o exercício para potenciar os efeitos benéficos da ginja (7, 9, 10, 17, 18, 21).

Assim, a ginja surge como uma ferramenta válida para nutricionistas em contexto desportivo, passível de ser utilizada estrategicamente para otimizar a performance e potenciar a recuperação muscular.

A evidência atual, apesar de promissora, reforça a necessidade de estudos futuros que clarifiquem os protocolos mais eficazes e a segurança do seu uso, contribuindo para conclusões mais robustas.

FINANCIAMENTO

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto com a referência "UID/05704/2025" e identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UID/05704/2025>.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

SP: Contribuiu na definição do tema e execução da pesquisa bibliográfica, na leitura e seleção da bibliografia obtida e na escrita das primeiras versões do manuscrito; RJ: Contribuiu no acompanhamento da realização do artigo em todas as suas etapas e realizou a revisão crítica e correção científica que deu origem à versão final do artigo, revisto e aprovado por ambos os autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. 2018;52(7):439–455. doi: 10.1136/bjsports-2018-099027.
2. Decreto-Lei n.º 118/2015 de 23 de junho. *Diário da República - 1.ª série Junho 2015*; 120(1):4389–4394.
3. Abreu R, Oliveira CB, Costa JA, Brito J, Teixeira VH. Effects of dietary supplements on athletic performance in elite soccer players: a systematic review. *J Int Soc Sports Nutr*. 2023;20(1):2236060. doi:10.1080/15502783.2023.2236060.
4. Mohd Daud SM, Sukri NM, Johari MH, Gnanou J, Manaf FA. Pure Juice Supplementation: Its Effect on Muscle Recovery and Sports Performance. *Malays J Med Sci*. 2023;30(1):31–48. doi:10.21315/mjms2023.30.1.4.
5. Kelley DS, Adkins Y, Laugero KD. A Review of the Health Benefits of Cherries. *Nutrients*. 2018;10(3):368. Published 2018 Mar 17. doi:10.3390/nu10030368.
6. Bell PG, Walshe IH, Davison GW, Stevenson E, Howatson G. Montmorency cherries reduce the oxidative stress and inflammatory responses to repeated days high-intensity stochastic cycling. *Nutrients*. 2014;6(2):829–843. Published 2014 Feb 21. doi:10.3390/nu6020829.
7. Bowtell JL, Sumners DP, Dyer A, Fox P, Mileva KN. Montmorency cherry juice reduces muscle damage caused by intensive strength exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(8):1544–1551. doi:10.1249/MSS.0b013e31820e5adc.
8. Hooper DR, Orange T, Gruber MT, Darakjian AA, Conway KL, Hausenblas HA. Broad Spectrum Polyphenol Supplementation from Tart Cherry Extract on Markers of Recovery from Intense Resistance Exercise. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021;18(1):47. Published 2021 Jun 14. doi:10.1186/s12970-021-00449-x.
9. Levers K, Dalton R, Galvan E, et al. Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on an acute bout of intense lower body strength exercise in resistance trained males. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015;12:41. Published 2015 Nov 16. doi:10.1186/s12970-015-0102-y.
10. Levers K, Dalton R, Galvan E, et al. Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on acute endurance exercise performance in aerobically trained individuals. *J Int Soc Sports Nutr*. 2016;13:22. Published 2016 May 26. doi:10.1186/s12970-016-0133-z.
11. Gao R, Rapin N, Andrushko JW, Farthing JP, Gordon J, Chilibeck PD. The effect of tart cherry juice compared to a sports drink on cycling exercise performance, substrate metabolism, and recovery. *PLoS One*. 2024;19(8):e0307263. Published 2024 Aug 14. doi:10.1371/journal.pone.0307263.
12. Horiuchi M, Fukuoka Y, Koyama K, Oliver SJ. Five Days of Tart Cherry Supplementation Improves Exercise Performance in Normobaric Hypoxia. *Nutrients*. 2023;15(2):388. Published 2023 Jan 12. doi:10.3390/nu15020388.

13. Keane KM, Bailey SJ, Vanhatalo A, Jones AM, Howatson G. Effects of montmorency tart cherry (*L. Prunus Cerasus*) consumption on nitric oxide biomarkers and exercise performance. *Scand J Med Sci Sports*. 2018;28(7):1746-1756. doi:10.1111/sms.13088.
14. McCormick R, Peeling P, Binnie M, Dawson B, Sim M. Effect of tart cherry juice on recovery and next day performance in well-trained Water Polo players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2016;13:41. Published 2016 Nov 14. doi:10.1186/s12970-016-0151-x.
15. Morgan PT, Barton MJ, Bowtell JL. Montmorency cherry supplementation improves 15-km cycling time-trial performance. *Eur J Appl Physiol*. 2019;119(3):675-684. doi:10.1007/s00421-018-04058-6.
16. Bell PG, Stevenson E, Davison GW, Howatson G. The Effects of Montmorency Tart Cherry Concentrate Supplementation on Recovery Following Prolonged, Intermittent Exercise. *Nutrients*. 2016;8(7):441. Published 2016 Jul 22. doi:10.3390/nu8070441.
17. Connolly DA, McHugh MP, Padilla-Zakour OI, Carlson L, Sayers SP. Efficacy of a tart cherry juice blend in preventing the symptoms of muscle damage. *Br J Sports Med*. 2006;40(8):679-683. doi:10.1136/bjism.2005.025429.
18. Kuehl KS, Perrier ET, Elliot DL, Chesnutt JC. Efficacy of tart cherry juice in reducing muscle pain during running: a randomized controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010;7:17. Published 2010 May 7. doi:10.1186/1550-2783-7-17.
19. Kupusarevic J, McShane K, Clifford T. Cherry Gel Supplementation Does Not Attenuate Subjective Muscle Soreness or Alter Wellbeing Following a Match in a Team of Professional Rugby Union players: A Pilot Study. *Sports (Basel)*. 2019;7(4):84. Published 2019 Apr 5. doi:10.3390/sports7040084.
20. Lamb KL, Ranchordas MK, Johnson E, Denning J, Downing F, Lynn A. No Effect of Tart Cherry Juice or Pomegranate Juice on Recovery from Exercise-Induced Muscle Damage in Non-Resistance Trained Men. *Nutrients*. 2019;11(7):1593. Published 2019 Jul 14. doi:10.3390/nu11071593.
21. Wangdi JT, O'Leary MF, Kelly VG, et al. Tart Cherry Supplement Enhances Skeletal Muscle Glutathione Peroxidase Expression and Functional Recovery after Muscle Damage. *Med Sci Sports Exerc*. 2022;54(4):609-621. doi:10.1249/MSS.0000000000002827.
22. Australian Sports Commission. Fruit-derived polyphenols: sport supplement fact sheet. Canberra: Australian Sports Commission; 2021. Available from: https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/group_b/food-polyphenols/fruit-derived-polyphenols.

The Acta Portuguesa de Nutrição is a scientific journal, property of the Portuguese Association of Nutrition. It publishes papers in the area of nutrition and food sciences and also professional articles, related to the professional practice of Nutritionists.

Its periodicity is quarterly, with editions exclusively in digital format. The Acta Portuguesa de Nutrição is also available on our journal website.

It is distributed free of charge to all Portuguese Association of Nutrition members, institutions of food and nutrition area and to the Food Industry.

Manuscripts submitted for publication should meet the following criteria:

- Presentation of a current and original scientific research or a literature review of a topic related to food and nutrition; or an article of professional character with the description and discussion of matters relevant to the profession practice of nutritionists.

- Articles written in Portuguese or English; if written in English, the title, abstract and keywords must be translated into Portuguese.

Articles must be submitted for publication directly on the following website:

www.actaportuguesadenutricao.pt.

WRITING THE ARTICLE

Different publishing norms should be followed according to the type of article:

1. Original articles

2. Review articles

3. Clinical Cases

4. Articles of professional nature

1. ORIGINAL ARTICLES

Full papers will normally present no more than 12 pages (including the text, references, figures and tables and excluding the title page). The articles must be written in Arial font, size 12, 1.5 line spacing, normal margins, and with the indication of the line number in the lateral margin.

The original research article must present the following structure:

1° Title; 2° Abstract; 3° Keywords; 4° Introduction; 5° Aim (s); 6° Materials and Methods; 7° Results; 8° Discussion; 9° Conclusions; - 10° Acknowledgments (optional); 11° References; 12° Figure, tables and respective legends.

1.° Title

The article title should be as brief and as explicit as possible, not exceeding 15 words. It must not include abbreviations and should be presented in English and in Portuguese.

2.° Abstract

The text should start with a structured abstract not exceeding 300 words: Background; Material and Methods, Results, Conclusions. It must be presented in English and Portuguese.

3.° Keywords

Provide a list with up to six keywords of the article. It must be presented in English and Portuguese.

4.° Introduction

The introduction should include the previous knowledge about the topic being researched and the reasons for the investigation.

Abbreviations should be indicated in parenthesis in the text the first time they are used.

The units should be expressed as SI units.

References should be placed throughout the text in Arabic numerals within parenthesis.

5.° Aim (s)

They should be clear and concise. The remaining text should answer them.

6.° Material and Methods

The methodology must be explicit and explain the techniques, methods and practices used. It also must describe all the materials, people and animals used and the time reference in which the study/investigation and statistical analysis (when applicable) were carried out. The methods used must be accompanied by the corresponding references.

When reporting experiments on human subjects it is necessary to indicate the use of Informed Consent and approval of the investigation project by an Ethics Committee. Authors also should indicate that the experiments were standards accordingly to Helsinki Declaration.

When reporting experiments on animals, it is necessary to indicate the care used for the treatment of them.

7.° Results

The results should be presented in a clear and didactic way for easy perception.

The figures and tables should be referred, indicating their name and Arabic number between parentheses. Example: (Figure 1)

It should not be exceeded a limit of 8 representations in total figures, graphs and tables.

8.° Discussion

It is intended to present a discussion of the results obtained, comparing them with previous studies and related references indicated in the text by Arabic numbers in parenthesis. The discussion should also include the principal advantages and limitations of the study and its implications.

9.° Conclusions

The major conclusions of the study should be presented. Statements and conclusions not based in the results obtained should be avoided.

10.° Acknowledgements

These are optional.

If there are conflicts of interest on behalf of any of the authors, they should be declared in this section. The source of funding for the study, if any, should also be mentioned.

11.° References

References should be numbered by order of entry in the text and indicated between parentheses. The citation of an article should respect the following order:

Author(s) name(s). Title. Year of publication; Volume: pages

Example: Rodrigues S, Franchini B, Graça P, de Almeida MDV. A New Food Guide for the Portuguese Population. Journal of Nutrition Education and Behavior 2006; 38: 189 -195

For the citation of other references (book, book chapter, online reports...), please consult the

international guidelines of biomedical journals at www.icmje.org.

Only published papers should be cited (including those "in press"). The citation of personal communications and abstracts should be avoided.

12.° Figures, tables and respective legends

The reference of figures and tables should be indicated throughout the text in Arabic numbers in parentheses. These illustrations should be placed after the bibliographic references, on separate pages, and the order in which they should be inserted must be the same in which they are referenced throughout the text.

The titles of the tables should be placed above them and referred with Arabic numbers (example: Table 1). The legend should appear under each figure and referred with Arabic numbers (example: Figure 1).

Graphics and legends should be written in Arial font, size not less than 8.

2. REVIEW ARTICLES

Full papers will normally present no more than 14 pages (including the text, references, figures and tables and excluding the title page). The articles must be written in Arial font, size 12, 1.5 line spacing, normal margins, and with the indication of the line number in the lateral margin.

If the article is a systematic review it should follow the requirements specified above for the original articles. If the article has no systematic character it must be structured according to the following order:

1° Title; 2° Abstract; 3° Keywords; 4° Introduction; 5° Methodology; 6° Main Text; 7° Critical Analysis; 8° Acknowledgments (optional); 9° References; 10° Figure, tables and respective legends.

The points in common with the guidelines mentioned above for original articles should follow the same indications.

5.° Methodology

The bibliography collection methodology for the writing of the narrative review should be presented, indicating the search platforms consulted, the descriptors used and the time period corresponding to the search.

6.° Main text

Should preferentially include subtitles for better understanding of the various aspects of the subjects addressed.

7.° Critical analysis

It should include a critical view by the author(s) on the various aspects addressed.

3. CLINICAL CASES

Full papers will normally present no more than 10 pages (including text, references and figures, graphs and tables and excluding the title page). The articles must be written in Arial font, size 12, 1.5 line spacing, normal margins, and with the indication of the line number in the lateral margin.

It is considered a clinical case an article that describes a detailed and reasoned manner a case whose publication is justified in view of its complexity, diagnosis, rarity, evolution or type of differential treatment.

Clinical cases must present the following structure:

1° Title; 2° Abstract; 3° Keywords; 4° Main text; 5° Clinical Case Description; 6° Critical Analysis 7° Conclusions; 8° Acknowledgments (optional); 9° References; 10° Figure, tables and respective legends.

The points in common with the guidelines mentioned above for original articles should follow the same indications.

5.° Clinical Case Description

It must be explicit and explanatory of all aspects characterizing the clinical case, based on actual cases, but without direct reference to the submitted individual. Just merely exemplary or vague data should be indicated (ex.: individual A).

4. ARTICLES OF PROFESSIONAL NATURE

Full papers will normally present no more than 10 pages (including the text, references, figures and tables and excluding the title page). The articles must be written in Arial font, size 12, 1.5 line spacing, normal margins, and with the indication of the line number in the lateral margin.

This category includes articles that address one approach or opinion on a particular subject, technique, methodology or activity carried out within the professional practice of Nutritionists.

Articles of professional nature must be structured following the order of the original articles or of the review articles, using the basic typology intended by the authors, using the description previously presented.

EDITORIAL PROCESSING

Upon reception all manuscripts are numbered. The number of the manuscript is then communicated to the authors and it identifies the manuscript in the communication between the authors and the journal.

The manuscripts (anonymous) will be examined by the Editorial Board and by the Scientific Board of the Journal, as well as by two elements of a group of reviewers designated by the Boards.

Following the arbitration, the manuscripts may be accepted without changes, rejected or accepted after the authors correct the changes proposed by the reviewers. In this case, the proposed changes are sent to the authors and they have a deadline to make them. The rejection of a manuscript will be based on two negative opinions emitted by two independent reviewers. In the presence of a negative and a positive opinion, the decision of the manuscript publication or rejection will be assumed by the Editor of the Journal. Upon acceptance of the manuscript for publication, proof review should be made within a maximum of three days, where only spelling errors can be corrected.

The article will contain the submission date and the date of the approval of the manuscript for publication.

A Acta Portuguesa de Nutrição é uma revista de índole científica e profissional, propriedade da Associação Portuguesa de Nutrição, que tem o propósito de divulgar trabalhos de investigação ou de revisão na área das Ciências da Nutrição para além de artigos de carácter profissional, relacionados com a prática profissional do Nutricionista.

Tem periodicidade trimestral e edições em formato exclusivamente digital, disponibilizadas no website da revista. É distribuída gratuitamente junto dos associados da Associação Portuguesa de Nutrição, instituições da área da saúde e nutrição e empresas agroalimentares. São aceites para publicação os artigos que respeitem os seguintes critérios:

- Apresentação de um estudo científico atual e original ou uma revisão bibliográfica de um tema ligado à alimentação e nutrição; apresentação de um caso clínico; ou um artigo de carácter profissional com a descrição e discussão de assuntos relevantes para a atividade profissional do Nutricionista.

- Artigos escritos em Português (com o Acordo Ortográfico de 1990) ou Inglês.

Os artigos devem ser submetidos para publicação diretamente no site:

www.actaportuguesadenutricao.pt.

Na plataforma de submissão, no espaço "Observações" deve indicar se os autores apresentam algum conflito de interesses e qual a contribuição de cada autor para a construção do artigo.

REDAÇÃO DO ARTIGO

Serão seguidas diferentes normas de publicação de acordo com o tipo de artigo:

1. Artigos originais
2. Artigos de revisão
3. Casos clínicos
4. Artigos de carácter profissional

1. ARTIGOS ORIGINAIS

O número de páginas do artigo (incluindo o texto, referências bibliográficas e as figuras, gráficos e tabelas) não deve ultrapassar as 12 páginas e deve ser escrito em letra Arial, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5, margens normais e com indicação de número de linha na margem lateral.

O artigo de investigação original deve apresentar-se estruturado pela seguinte ordem:

1.º Título; 2.º Resumo; 3.º Palavras-Chave; 4.º Introdução; 5.º Objetivo(s); 6.º Metodologia; 7.º Resultados; 8.º Discussão dos resultados; 9.º Conclusões; 10.º Agradecimentos (facultativo); 11.º Referências Bibliográficas; 12.º Figuras, gráficos, tabelas e respetivas legendas.

1.º Título

O título do artigo deve ser o mais sucinto e explícito possível, não ultrapassando as 15 palavras. Não deve incluir abreviaturas. Deve ser apresentado em Português e em Inglês.

2.º Resumo

O resumo poderá ter até 300 palavras, devendo ser estruturado em Introdução, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusões. Deve ser apresentado em Português e em Inglês.

3.º Palavras-Chave

Indicar uma lista por ordem alfabética com um máximo de seis palavras-chave do artigo. Deve ser apresentada em Português e em Inglês.

4.º Introdução

A introdução deve incluir de forma clara os conhecimentos anteriores sobre o tópico a abordar e a fundamentação do estudo.

As abreviaturas devem ser indicadas entre parêntesis no texto pela primeira vez em que foram utilizadas.

As unidades de medida devem estar de acordo com as normas internacionais.

As referências bibliográficas devem ser colocadas ao longo do texto em numeração árabe, entre parêntesis curvos.

5.º Objetivo(s)

Devem ser claros e sucintos, devendo ser respondidos no restante texto.

6.º Metodologia

Deve ser explícita e explicativa de todas as técnicas, práticas e métodos utilizados, devendo fazer-se igualmente referência aos materiais, pessoas ou animais utilizados e qual a referência temporal em que se realizou o estudo/pesquisa e a análise estatística nos casos em que se aplique. Os métodos utilizados devem ser acompanhados das referências bibliográficas correspondentes.

Quando se reportarem investigações com humanos, é necessário indicar o uso do Consentimento Informado e a aprovação do projeto de investigação por uma Comissão de Ética. Os autores também devem indicar que os procedimentos experimentais estiveram de acordo com a Declaração de Helsínquia. No reporte de experiências com animais, é necessário indicar os cuidados utilizados para o tratamento dos mesmos.

7.º Resultados

Os resultados devem ser apresentados de forma clara e didática para uma fácil perceção. Deve fazer-se referência às figuras, gráficos e tabelas, indicando o respetivo nome e número árabe e entre parêntesis. Ex.: (Figura 1). Não deverá ser excedido um limite de 8 representações no total de figuras, gráficos e tabelas.

8.º Discussão dos resultados

Pretende-se apresentar uma discussão dos resultados obtidos, comparando-os com estudos anteriores e respetivas referências bibliográficas, indicadas ao longo do texto através de número árabe entre parêntesis. A discussão deve ainda incluir as principais limitações e vantagens do estudo e as suas implicações.

9.º Conclusões

De uma forma breve e elucidativa devem ser apresentadas as principais conclusões do estudo. Devem evitar-se afirmações e conclusões não baseadas nos resultados obtidos.

10.º Agradecimentos

A redação de agradecimentos é facultativa.

Se houver situações de conflito de interesses devem ser referenciados nesta secção.

11.º Referências Bibliográficas

Devem ser numeradas por ordem de citação ou seja à ordem de entrada no texto, colocando-se o número árabe entre parêntesis curvos.

A indicação das referências bibliográficas no final do artigo deve ser apresentada segundo o estilo Vancouver.

Devem citar-se apenas artigos publicados (incluindo os aceites para publicação "in press") e deve evitar-se a citação de resumos ou comunicações pessoais.

Devem rever-se cuidadosamente as referências antes de enviar o manuscrito.

12.º Figuras, gráficos, tabelas e respetivas legendas

Ao longo do artigo a referência a figuras, gráficos e tabelas deve estar bem perceptível, devendo ser colocada em número árabe entre parêntesis.

Estas representações devem ser colocadas no final do documento, a seguir às referências bibliográficas do artigo, em páginas separadas, e a ordem pela qual deverão ser inseridos terá que ser a mesma pela qual são referenciados ao longo do artigo.

As legendas deverão aparecer por cima das figuras, gráficos ou tabelas, referenciando-se com numeração árabe (ex.: Figura 1). Devem ser o mais explícitos possível, de forma a permitir uma fácil interpretação do que estiver representado. No rodapé da representação deve ser colocada a chave para cada símbolo ou sigla usados na mesma.

O tipo de letra a usar nestas representações e legendas deverá ser Arial, de tamanho não inferior a 8.

2. ARTIGOS DE REVISÃO

O número de páginas do artigo (incluindo o texto, referências bibliográficas e as figuras, gráficos e tabelas e excluindo a página de título) não deve ultrapassar as 14 páginas e deve ser escrito em letra Arial, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5, margens normais e com indicação de número de linha na margem lateral.

Caso o artigo seja uma revisão sistemática deve seguir as normas enunciadas anteriormente para os artigos originais. Caso tenha um carácter não sistemático deve ser estruturado de acordo com a seguinte ordem:

1.º Título; 2.º Resumo; 3.º Palavras-Chave; 4.º Introdução; 5.º Metodologia; 6.º Texto Principal; 7.º Análise Crítica; 8.º Agradecimentos (facultativo); 9.º Referências Bibliográficas; 10.º Figuras, gráficos, tabelas e respetivas legendas.

Os pontos comuns com as orientações referidas anteriormente para os artigos originais deverão seguir as mesmas indicações.

5.º Metodologia

Deverá ser apresentada a metodologia de recolha da bibliografia para a escrita da revisão narrativa, indicando os motores de busca consultados, os descritores utilizados e o período temporal correspondente à pesquisa.

6.º Texto Principal

Deverá preferencialmente incluir subtítulos para melhor perceção dos vários aspetos do tema abordado.

7.º Análise crítica

Deverá incluir a visão crítica do(s) autor(es) sobre os vários aspetos abordados.

3. CASOS CLÍNICOS

O número de páginas do artigo (incluindo o texto, referências bibliográficas e as figuras, gráficos e tabelas e excluindo a página de título) não deve ultrapassar as 10 páginas e deve ser escrito em letra Arial, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5, margens normais e com indicação de número de linha na margem lateral.

Considera-se um caso clínico um artigo que descreva de forma pormenorizada e fundamentada um caso cuja publicação se justifique tendo em conta a sua complexidade, diagnóstico, raridade, evolução ou tipo de tratamento diferenciado.

Estes artigos devem ser estruturados pela seguinte ordem:

1.º Título; 2.º Resumo; 3.º Palavras-Chave; 4.º Introdução; 5.º Descrição do Caso Clínico; 6.º Análise crítica; 7.º Conclusões; 8.º Agradecimentos (facultativo); 9.º Referências Bibliográficas; 10.º Figuras, gráficos, tabelas e respetivas legendas.

Os pontos comuns com as orientações referidas anteriormente para os artigos originais deverão seguir as mesmas indicações.

5.º Descrição do Caso Clínico;

Deve ser explícita e explicativa de todos os aspetos que caracterizem o caso clínico, baseado em casos reais, mas sem referência direta ao indivíduo apresentado. Apenas deverão ser indicados dados meramente exemplificativos ou vagos (ex.: indivíduo A).

4. ARTIGOS DE CARÁCTER PROFISSIONAL

O número de páginas do artigo (incluindo o texto, referências bibliográficas e as figuras, gráficos e tabelas e excluindo a página de título) não deve ultrapassar as 10 páginas e deve ser escrito em letra Arial, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5, margens normais e com indicação de número de linha na margem lateral.

Nesta categoria inserem-se os artigos que visem uma abordagem ou opinião sobre um determinado tema, técnica, metodologia ou atividade realizada no âmbito da prática profissional do Nutricionista.

Estes artigos devem ser estruturados seguindo a ordem dos artigos originais ou dos artigos de revisão, mediante a tipologia de base pretendida pelos autores, mediante a descrição apresentada previamente.

TRATAMENTO EDITORIAL

Aquando da receção todos os artigos serão numerados, sendo o dito número comunicado aos autores e passando o mesmo a identificar o artigo na comunicação entre os autores e a revista. Os textos, devidamente anonimizados, serão então apreciados pelo Conselho Editorial e pelo Conselho Científico da revista, bem como por dois elementos de um grupo de Revisores indigados pelos ditos Conselhos.

Na sequência da citada arbitragem, os textos poderão ser aceites sem alterações, rejeitados ou aceites mediante correções, propostas aos autores. Neste último caso, é feito o envio das alterações propostas aos autores para que as efetuem dentro de um prazo estipulado. A rejeição de um artigo será baseada em dois pareceres negativos emitidos por dois revisores independentes. Caso surja um parecer negativo e um parecer positivo, a decisão da sua publicação ou a rejeição do artigo será assumida pelo Editor da revista. Uma vez aceite o artigo para publicação, a revisão das provas da revista deverá ser feita num máximo de três dias úteis, onde apenas é possível fazer correções de erros ortográficos.

No texto do artigo constarão as indicações relativas à data de submissão e à data de aprovação para publicação do artigo.

A Acta Portuguesa de Nutrição é disponibilizada gratuitamente, em formato digital, a:

Administrações Regionais de Saúde
Associações Científicas e Profissionais na área da Saúde
Associados da Associação Portuguesa de Nutrição
Câmaras Municipais
Centros de Saúde
Direções Regionais de Educação
Empresas de Restauração Coletiva
Hospitais
Indústria Agroalimentar
Indústria Farmacêutica
Instituições de Ensino Superior na área da Saúde
Juntas de Freguesia
Ministérios
Misericórdias Portuguesas

Poderá consultar e efetuar o *download* da Acta Portuguesa de Nutrição no site:

www.actaportuguesadenutricao.pt



SUBMETA O SEU ARTIGO *ONLINE* PARA PUBLICAÇÃO
NA ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO EM:
WWW.ACTAPORTUGUESADENUTRICAOP.T



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

Rua João das Regras, n.º 278 e 284 - R/C 3, 4000-291 Porto | Tel.: +351 22 208 59 81 | Fax: +351 22 208 51 45
geral@apn.org.pt | www.apn.org.pt | www.facebook.com/associacaoportuguesanutricionistas
actaportuguesadenutricao@apn.org.pt | www.actaportuguesadenutricao.pt

