

ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

A REVISTA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

38

jul. set. '24
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.ACTAPORTUGUESADENUTRICAO.PT

ACTA
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

FICHA TÉCNICA

Acta Portuguesa de Nutrição N.º 38, julho-setembro 2024 | 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 Nuno Borges	2	A.R._ARTIGO DE REVISÃO DIETA LOW FODMAP E ATLETAS DE ENDURANCE Alison Karina de Jesus; Mafalda Ferreira; Miguel Vieira	30
A.O._ARTIGO ORIGINAL IMPACTO DA DESINFEÇÃO DE HORTOFRUTÍCOLAS NO CONSUMO DE ÁGUA E NO SEU PERFIL MICROBIOLÓGICO Beatriz Oliveira; Ana Roseira; Catarina Espanhol; Isa Viana; Rita Ferreira	6	A.R._ARTIGO DE REVISÃO INTERVENÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NA DIVERTICULOSE DO CÓLON Liliana Teixeira; Mónica Sampaio; Vânia Magalhães	36
A.O._ARTIGO ORIGINAL NUTRI-YOUNG: IMPACTO DOS CONTEXTOS SOCIOECONÓMICOS NOS HÁBITOS ALIMENTARES, ESTILOS DE VIDA E SATISFAÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES Ana Semblano; Cláudia Silva; Andreia Oliveira	10	A.R._ARTIGO DE REVISÃO STRESS OXIDATIVO E INFERTILIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA Marcela Rodrigues Moreira Guimarães; Marie de Oliveira; Ana Rita Silva	42
A.O._ARTIGO ORIGINAL ANÁLISE DA ROTULAGEM DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA PERDA DE PESO E POTENCIAL IMPACTO DOS SEUS INGREDIENTES NA SAÚDE DOS CONSUMIDORES Márcia Martins; Rui Jorge	18	NORMAS DE PUBLICAÇÃO	48
A.R._ARTIGO DE REVISÃO CONHECIMENTOS DOS PAIS DE LACTENTES SAUDÁVEIS SOBRE UTILIZAÇÃO DE FÓRMULAS INFANTIS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA Dulce Maria Pereira Garcia Galvão; Bárbara Vilela Marques; Beatriz Félix Fernandes; Íris Correia de Abreu	24		

E, EDITORIAL

(DES)INFORMAÇÃO

Nunca antes houve um acesso tão facilitado à informação e a uma quantidade astronómica da mesma. Por um lado, a facilitação deste acesso contribuiu para a democratização do conhecimento, o que pode ser visto como positivo, ao possibilitar aos cidadãos o acesso a conhecimento relacionado com comportamentos promotores de saúde. No entanto, a crescente divulgação de informação, nomeadamente nos meios digitais, trouxe também inúmeros riscos, como os relacionados com a *desinformação* – que em língua inglesa poderíamos detalhar em *disinformation* (informação deliberadamente enganosa ou tendenciosa) e *misinformation* (informação falsa, que é divulgada independentemente da intenção de enganar). Assim, a circulação de mais informação não é garantia de cidadãos bem informados e capacitados para escolhas mais conscientes.

Nesta edição da Acta Portuguesa de Nutrição, o trabalho de Galvão e colaboradores aborda, através de um artigo de revisão, os conhecimentos dos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização de fórmulas infantis. Os resultados desta revisão mostram que os pais

apresentam poucos conhecimentos e várias más práticas na utilização de fórmulas infantis, e que se sentem negligenciados pelos profissionais de saúde, procurando consequentemente fontes de informação informais. Justamente a propósito das ameaças da desinformação, precisamos, como sociedade, de discutir mecanismos e estratégias de combater a mesma, e, especificamente, como profissionais de saúde necessitamos de veicular informação fidedigna através das diferentes vias de comunicação (como a digital ou na abordagem individual em consulta).

Como revista científica, a Acta Portuguesa de Nutrição pretende ser uma fonte de informação fidedigna para os profissionais de saúde. Desta forma, queremos contribuir para que os profissionais se mantenham atualizados nas diferentes áreas da nutrição, para que, por sua vez, possam capacitar a população para escolhas e práticas mais saudáveis.

Joana Araújo

Diretora-Adjunta da Acta Portuguesa de Nutrição



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



ENTIDADE
FORMADORA
CERTIFICADA



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





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



A.O.
ARTIGO ORIGINAL

IMPACTO DA DESINFEÇÃO DE HORTOFRUTÍCOLAS NO CONSUMO DE ÁGUA E NO SEU PERFIL MICROBIOLÓGICO

IMPACT OF SANITIZING FRUIT AND VEGETABLES ON WATER CONSUMPTION AND THEIR MICROBIOLOGICAL PROFILE

Beatriz Oliveira^{1,2}  ; Ana Roseira¹  ; Catarina Espanhol¹  ; Isa Viana¹  ; Rita Ferreira¹ 

¹ Eurest Portugal, Lda.,
Rua Miguel Serrano, n.º 9,
4.º Piso,
1495-173 Algés, Portugal

² Nova Medical School,
Campo Mártires da Pátria,
n.º 130,
1169-056 Lisboa, Portugal

*Endereço para correspondência:

Catarina Espanhol
Eurest Portugal, Lda.,
Rua Miguel Serrano, n.º 9,
4.º Piso,
1495-173 Algés, Portugal
catarina.espanhol@eurest.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 18 de fevereiro
de 2024
Aceite a 30 de setembro de 2024

RESUMO

A manipulação de alimentos crus pode ter impacto na segurança alimentar, pelo que é frequente a desinfeção dos hortofrutícolas com recurso a produtos à base de cloro. Contudo, têm-se levantado questões sobre a sua segurança para a saúde pública e meio ambiente. É também importante considerar o impacto da desinfeção destes hortofrutícolas no consumo de água. O presente estudo teve como objetivos avaliar o impacto da desinfeção de hortofrutícolas no consumo de água (fase I) e no seu perfil microbiológico (fase II). Na fase I, quantificou-se a água consumida na lavagem com água potável (V_0) e desinfeção com hipoclorito de sódio (70 ppm) seguido de enxaguamento (V_1). Verificou-se que o volume médio de água consumida em V_0 representa 30% e em V_1 representa 70%. Na fase II, foram realizadas análises microbiológicas às amostras de hortofrutícolas sem lavagem (T_0), lavados com água potável (T_1) e submetidos a desinfeção com hipoclorito de sódio (70 ppm) seguido de enxaguamento (T_2). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas no perfil microbiológico dos hortofrutícolas entre as três etapas. Os resultados obtidos revelam que a desinfeção destes hortofrutícolas poderá ser dispensável. A eliminação deste procedimento pode levar à poupança média anual de 20 531 477 L de água. Estes dados salientam a importância de reduzir o consumo de água, sem comprometer a segurança alimentar, contribuindo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela Agenda 2030.

PALAVRAS-CHAVE

Desinfeção, Hipoclorito de sódio, Hortofrutícolas, Segurança alimentar

ABSTRACT

The way food is handled can have an impact on food safety. As a result, chlorine-based products are widely used to disinfect fruit and vegetables. However, questions have been raised about its safety for public health and the environment. It is also important to consider the impact of this food sanitation on potable water use. This study aimed to evaluate the impact of sanitizing fruit and vegetables on water consumption (phase I) and on their microbiological profile (phase II). In phase I, water volume was quantified after washing fruit and vegetables with potable water (V_0) and when sanitized with sodium hypochlorite (70 ppm) followed by rinse (V_1). The average volume of water in V_0 was 30% of the total volume, while the volume in V_1 was 70%. In phase II, samples of unwashed fruit and vegetables (T_0), washed with potable water (T_1) and sanitized with sodium hypochlorite (70 ppm) followed by rinse (T_2) were analyzed. No significant difference was observed in the number of conforming results in T_0 , T_1 and T_2 . Therefore, the results obtained suggest that the sanitation of these foods may be dispensable. The elimination of this procedure can lead to medium annual saving of 20 531 477 L of water. These data highlight the importance of reducing water consumption, without compromising food safety, contributing to the Sustainable Development Goals shared by the 2030 Agenda for Sustainable Development.

KEYWORDS

Sanitation, Sodium hypochlorite, Vegetables, Fruits, Food safety

INTRODUÇÃO

O consumo de hortofrutícolas crus tem estado frequentemente associado a doenças de origem alimentar (DOA), pelo que a sua preparação tem impacto na segurança alimentar (1, 2). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) é possível prevenir a maioria das DOA através da manipulação adequada de alimentos, nomeadamente durante a fase de preparação. Para tal, os hortofrutícolas devem ser lavados antes do seu consumo, com recurso a água potável ou produto

à base de cloro, no caso da água não ser adequada para o consumo ou lavagem dos mesmos (3, 4). Dos produtos à base de cloro, o hipoclorito de sódio é o principal produto recomendado pela *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) e pela OMS. Contudo, não existem recomendações claras da CDC, OMS ou *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) para a utilização de hipoclorito de sódio no caso de a água ser potável (a água de rede pública é previamente submetida a tratamento com produtos à base de cloro).

Adicionalmente, a eficácia do hipoclorito de sódio depende de vários fatores, como o pH, a temperatura ou a presença de substâncias orgânicas. Têm-se levantado questões sobre a sua segurança para a saúde pública e meio ambiente, bem como a sua eficácia na redução da carga microbiológica (4–7). Quando são usados produtos à base de cloro, como o hipoclorito de sódio, é necessário salvaguardar que são seguidas as instruções do fabricante, nomeadamente remoção dos compostos orgânicos, uma vez que esta combinação pode levar à formação de subprodutos considerados possivelmente carcinogénicos. Devido aos riscos associados à utilização de produtos à base de cloro, é proibida a sua utilização nalguns países europeus e tem-se verificado uma tendência decrescente na sua utilização (5, 8, 9). A utilização de produtos à base de cloro nas Unidades de Restauração Coletiva (URC) pode acarretar lesões como queimaduras, danos oculares graves e efeito corrosivo se não forem manipulados adequadamente (10). Ao longo dos últimos anos houve um maior foco na área da segurança alimentar por parte dos operadores do setor alimentar, decorrente dos Requisitos Legais que foram necessários implementar (1). Adicionalmente, a água é um dos principais recursos para o funcionamento do setor alimentar, estando o processo de lavagem de hortofrutícolas associado a um consumo de grandes volumes de água. Prevê-se que a escassez deste recurso se intensifique como consequência do aquecimento global e crescimento da população mundial, prevendo-se que até 2050, entre 3,5 e 4,4 mil milhões de pessoas terão acesso limitado à água (11–13). O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) salienta a importância de adotar padrões mais sustentáveis de consumo e produção a nível local, regional, nacional e global, sendo necessário alterar a forma como são utilizados os recursos naturais, nomeadamente a água potável, de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável (11). A pegada hídrica é um indicador utilizado para medir a quantidade de água utilizada na produção de bens e serviços. Segundo dados de 2011, Portugal é o país da Europa com maior pegada hídrica *per capita*, pelo que é fundamental a consciencialização da influência da produção alimentar na pegada hídrica (14, 15). A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), procurando mobilizar esforços para promover o crescimento sustentável, regenerativo e inclusivo, combatendo assim a emergência climática, a perda de biodiversidade e as desigualdades sociais. O ODS relativo à Água Potável e Saneamento visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos. No âmbito deste objetivo, importa reavaliar a utilidade de determinados procedimentos associados às URC, considerando o seu impacto no consumo de água (16).

OBJETIVOS

Considerando os dados descritos, o presente estudo teve como objetivos avaliar o impacto da desinfecção de hortofrutícolas no consumo de água e no seu perfil microbiológico.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em duas URC e dividiu-se em duas fases: impacto da desinfecção de hortofrutícolas no consumo de água (fase I) e no seu perfil microbiológico (fase II).

Fase I: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no consumo de água

Os hortofrutícolas analisados foram selecionados de acordo com a quantidade consumida nas URC e nos quais a desinfecção é aplicável (hortofrutícolas consumidos crus e com casca) (Tabela 1). A quantidade

de água consumida durante o processo de desinfecção foi registada nas duas URC durante três dias, recorrendo a um caudalímetro e registando separadamente a quantidade de água utilizada na lavagem com água potável (V_0) e na desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento em água potável corrente (V_1), tendo estes valores sido posteriormente comparados.

Fase II: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no seu perfil microbiológico

Foram realizadas análises microbiológicas às amostras de hortofrutícolas, do mesmo lote, sem lavagem (T_0), lavados com água potável (T_1) e submetidos a desinfecção com hipoclorito de sódio (concentração mínima de cloro ativo de 70 ppm) seguido de enxaguamento (T_2). Foram seguidas as instruções definidas pelo fabricante do produto à base de cloro, com contacto durante cinco minutos. Para cada uma das etapas sequenciais – T_0 , T_1 e T_2 – foram recolhidas cinco amostras de cada hortofrutícola (do mesmo lote). Foram realizadas colheitas de amostras em três dias em cada uma das duas URC. Os diferentes hortofrutícolas foram lavados separadamente. As amostras foram conservadas em frio positivo e enviadas para análise microbiológica em laboratório externo acreditado no próprio dia da colheita. Inicialmente, foram considerados os seguintes parâmetros: *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *S. coagulase positiva*. Posteriormente foram incluídos os seguintes parâmetros: *B. cereus*, *C. perfringens*, Leveduras, Bolores. Por fim foram considerados adicionalmente mais dois parâmetros: Microrganismos a 30 °C, *Enterobacteriaceae* (a 37 °C). Na Tabela 2 constam os limites de aceitabilidade (1, 2). Adicionalmente, foram analisados os boletins de controlo de qualidade da água das URC em estudo.

Tabela 1

Hortofrutícolas e parâmetros microbiológicos analisados por cada amostragem

AMOSTRAGEM	HORTOFRUTÍCOLAS ANALISADOS	PARÂMETROS ANALISADOS
1.ª amostragem	Grupo A	Parâmetros A
2.ª amostragem	Grupo A	Parâmetros A e B
3.ª amostragem	Grupo A e B	Parâmetros A, B e C

Grupo A: Maçã, Pera, Uva, Alface, Cenoura, Tomate
Grupo B: Pepino e Couve Roxa
Parâmetros A: *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *S. coagulase positiva*
Parâmetros B: *B. cereus*, *C. perfringens*, Leveduras, Bolores
Parâmetros C: Microrganismos a 30 °C, *Enterobacteriaceae*

Tabela 2

Parâmetros microbiológicos analisados (nas amostras recolhidas) e limites de aceitabilidade (1, 2)

PARÂMETRO	CONFORME	NÃO CONFORME
Contagem de Microrganismos a 30° C (ufc/g)	≤ 1 x 10 ⁸	>1 x 10 ⁸
Contagem de Bolores (ufc/g)	≤ 1 x 10 ³	> 1 x 10 ³
Contagem de Leveduras (ufc/g)	≤ 1 x 10 ⁶	>1 x 10 ⁶
Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> (ufc/g)	≤ 1 x 10 ⁵	> 1 x 10 ⁵
Contagem de <i>E. coli total</i> (ufc/g)	≤ 1 x 10 ²	> 1 x 10 ²
Pesquisa de <i>Salmonella spp.</i>	Ausente em 25 g	Presente em 25 g
Contagem de <i>B. cereus</i> (ufc/g)	≤ 1 x 10 ⁵	> 1 x 10 ⁵
Contagem de <i>C. perfringens</i> (ufc/g)	≤ 1 x 10 ⁴	> 1 x 10 ⁴
Contagem de <i>S. coagulase positiva</i> (ufc/g)	< 1 x 10 ¹	> 1 x 10 ²
Contagem de <i>L. monocytogenes</i> (ufc/g)	≤ 1 x 10 ²	> 1 x 10 ²

ufc/g: Unidades formadoras de colónias por grama de hortofrutícola.

Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi realizada recorrendo ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS®), versão 29 para Windows®. Para comparar os resultados microbiológicos de acordo com a etapa de higienização (T₀, T₁ ou T₂) aplicou-se o teste exato de Fisher-Freeman-Halton. Assumiu-se um intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

Fase I: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no consumo de água
Na Tabela 3 consta o volume médio de água (por kg de hortofrutícola) utilizado na desinfecção dos hortofrutícolas em estudo. A lavagem com água potável (V₀) dos hortofrutícolas correspondeu em média a 5,0 L/kg, o que representa 30% do volume total da água utilizada. Por outro lado, a desinfecção com enxaguamento (V₁) consumiu um valor médio de 8,6 L/kg, o que representa 70% do volume total da água utilizada.

Fase II: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no seu perfil microbiológico

Analisou-se um total de 300 amostras, 100 em cada etapa (T₀, T₁ e T₂). Relativamente aos critérios de higiene, na etapa sem lavagem (T₀), 98,8% dos resultados encontravam-se conformes e 1,3% encontravam-se não conformes, na etapa lavagem com água potável (T₁) 99,4% dos resultados encontravam-se conformes e 0,6% não conformes e na etapa desinfecção (T₂) 99,1% dos resultados estavam conformes e 0,9% não conformes. Nos Gráficos 1 e 2 estão representados os critérios de higiene que obtiveram resultados não conformes (Bolores e *Enterobacteriaceae*, respetivamente). No que diz respeito aos critérios de segurança, na etapa sem lavagem (T₀) 99,1% dos resultados estavam conformes e 0,9% estavam não conformes, na etapa lavagem com água potável (T₁) 99,1% dos resultados estavam conformes e 0,9% estavam não conformes e na etapa com desinfecção (T₂) 99,8% estavam conformes e 0,2% estavam não conformes. No Gráfico 3 está representado o critério de segurança que obteve resultados não conformes (*S. coagulase* positiva). Os valores percentuais de resultados conformes por etapa do processo e por microrganismo são apresentados na Tabela 4. Os resultados analíticos apresentados nos boletins de controlo de qualidade da água evidenciam que a água distribuída está em conformidade com as normas de qualidade de acordo com a legislação em vigor (17).

Tabela 3

Volume médio de água utilizado na higienização de hortofrutícolas, em litros (l) e em valor percentual (%)

ETAPA DE HIGIENIZAÇÃO	VOLUME DE ÁGUA (L) POR KG DE HORTOFRUTÍCULA	VOLUME DE ÁGUA (%)
V ₀	5,0 [1,8; 8,2]	30% [24%, 36%]
V ₁	8,6 [6,1; 11,2]	70% [64%, 76%]
V _{total}	13,6 [8,6; 18,6]	100%

V₀: Lavagem com água potável

V₁: Desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento

V_{total}: Lavagem com água potável seguida de desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento.

Tabela 4

Valor percentual (%) de resultados conformes por etapa do processo e por microrganismo

ETAPA (T ₀ , T ₁ , T ₂)	E. COLI	S. COAGULASE + L. MONOCYTOGENES	SALMONELLA	BOLORES	LEVEDURAS	C. PERFRINGENS	B. CEREUS	ENTEROBACTERIAE	MICRORGANISMOS A 30 °C
T ₀ (%)	100	96,0	100,0	100,0	97,1	100,0	100,0	95,0	100,0
T ₁ (%)	100,0	96,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,0	100,0
T ₂ (%)	100,0	99,0	100,0	100,0	98,6	100,0	100,0	95,0	100,0

T₀: Sem lavagem

T₁: Lavagem com água potável

T₂: Desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

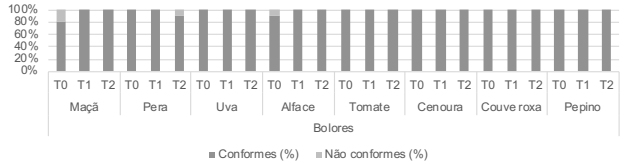
Fase I: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no consumo de água
Verificou-se que o volume médio de água na lavagem com água (V₀) representa 30% do total de água gasta, enquanto o volume utilizado na desinfecção com enxaguamento (V₁) corresponde a 70%. Deste modo, se a preparação dos hortofrutícolas excluísse a desinfecção com enxaguamento (V₁), o consumo de água poderia ser reduzido em cerca de 70%. Estes dados salientam a importância de implementar alterações na utilização de água em URC, o que está alinhado com o ODS relativo à Água Potável e Saneamento (16) de modo a reduzir a pegada hídrica, garantido a segurança alimentar.

Fase II: Impacto da desinfecção de hortofrutícolas no seu perfil microbiológico

Relativamente aos critérios de higiene, cargas microbiológicas não conformes de microrganismos a 30 °C podem indicar incumprimento das boas práticas de higiene, utilização de matérias-primas de má

Gráfico 1

Critérios de Higiene – Bolores



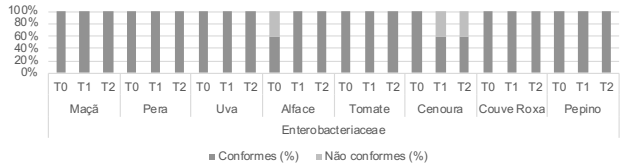
T₀: Sem lavagem

T₁: Lavagem com água potável

T₂: Desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento

Gráfico 2

Critérios de Higiene – Enterobacteriaceae



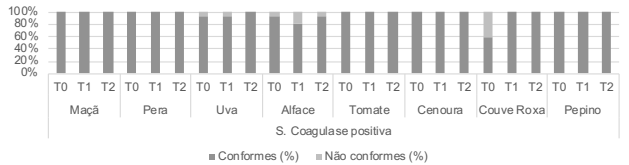
T₀: Sem lavagem

T₁: Lavagem com água potável

T₂: Desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento

Gráfico 3

Critérios de Segurança – S. coagulase positiva



T₀: Sem lavagem

T₁: Lavagem com água potável

T₂: Desinfecção com hipoclorito de sódio e enxaguamento

qualidade ou quebra da cadeia de frio. Contudo, importa considerar que cargas superiores de microrganismos a 30 °C em hortofrutícolas não devem ser atribuídas diretamente à falta de higiene ou a uma alteração do produto, pois em alimentos crus e prontos a consumir, como é o caso dos hortofrutícolas, é provável haver cargas de 10^6 a 10^8 ufc/g, levando a diminuição do tempo de prateleira (1, 2). Cargas não conformes de *Enterobacteriaceae* sugerem incumprimento das boas práticas de higiene (1, 2). Contudo, é importante analisar as cargas de *Enterobacteriaceae* juntamente com outros critérios (1, 2). No que diz respeito aos critérios de segurança identificados no Regulamento (CE) N° 2073/2005, os resultados obtidos no presente estudo apresentam cargas conformes nas três etapas T_0 (sem lavagem), T_1 (lavagem com água potável) e T_2 (desinfecção). À semelhança de resultados obtidos por Bachelli *et. al.* (9), todas as amostras estavam satisfatórias para *Salmonella*. Foram detetadas cargas não conformes de *S. coagulase positiva* (cargas < 104 ufc/g) em uvas em T_0 (sem lavagem) e T_1 (lavagem com água potável), na alface em T_0 (sem lavagem), T_1 (lavagem com água potável) e T_2 (desinfecção) e na couve roxa em T_0 (sem lavagem), não se tendo verificado diferenças estatisticamente significativas entre estas três etapas. Os resultados não conformes nas amostras de alface podem ser explicados pela presença de pragas (piolho da alface e lesmas). Poderá ter ocorrido transmissão de *S. coagulase positiva* por manipulador portador, nas fases de produção, distribuição ou preparação do alimento (2). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas para nenhum dos hortofrutícolas em estudo entre a lavagem com água potável (T_1) e a desinfecção (T_2). Os resultados obtidos no presente estudo estão em concordância com estudos publicados, sugerindo que as cargas microbiológicas de hortofrutícolas submetidos a desinfecção com produto à base de cloro são semelhantes às de hortofrutícolas lavados com água potável (6, 9, 18). Apesar das várias recomendações indicando que a água potável é suficiente para eliminar terra e outros contaminantes dos hortofrutícolas (3-5, 7, 19-21), são necessários mais estudos comparando a eficácia da sua lavagem com água potável e a desinfecção com hipoclorito de sódio, bem como a sua implicação no consumo de água. Nesse sentido, o presente estudo contribui para a evidência atual relativamente a este tema e para a redução do consumo de água. Com o objetivo de monitorizar os resultados obtidos, estão a ser analisadas amostras de hortofrutícolas entregues pelos fornecedores.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, a etapa de desinfecção de hortofrutícolas com hipoclorito de sódio representa um consumo médio de 70% de água. A eliminação deste procedimento pode levar à poupança média anual de 20 531 477 litros de água, considerando em média 2 382 443 Kg de hortofrutícolas consumidos por ano. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas para nenhum dos hortofrutícolas em estudo, nos resultados das análises microbiológicas entre a lavagem com água potável (T_1) e a desinfecção com hipoclorito de sódio seguido de enxaguamento (T_2). Deste modo, a desinfecção poderá ser dispensável, desde que seja garantido o controlo dos fornecedores de matéria-prima.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO


BO: Revisão geral do artigo; AR: Revisão geral do artigo; CE: Tratamento dos dados e escrita geral do artigo; IV: Revisão geral do artigo; RF: Coordenação do projeto e escrita geral do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Interpretação de resultados de ensaios microbiológicos em alimentos prontos para consumo e em superfícies do ambiente de preparação e distribuição alimentar: Valores-guia. 2019 Sep.
2. Health Protection Agency. Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market. London; 2009 Nov.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Code of Hygienic Practice for Fresh Fruits and Vegetables. In: Codex Alimentarius. 2017.
4. Organização Mundial Da Saúde. Cinco chaves para o cultivo de frutos e produtos hortícolas mais seguros: promoção da saúde pela diminuição da contaminação microbiológica. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge; 2015.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Biomonitoring Summary | CDC [Internet]. 2017. Available from: https://www.cdc.gov/biomonitoring/THM-DBP_BiomonitoringSummary.html.
6. Oie S, Kiyonaga H, Matsuzaka Y, Maeda K, Masuda Y, Tasaka K, et al. Microbial Contamination of Fruit and Vegetables and Their Disinfection. Vol. 31, Biol. Pharm. Bull. 2008.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Safety and quality of water used in food production and processing - meeting report. Microbiological Risk Assessment. Rome; 2019.
8. International Agency for Research on Cancer. IARC MONOGRAPHS. Vol. 101, IARC Monographs.
9. Ligia M, Bachelli B, Darla R, Amaral Á, Benedetti C. Alternative sanitization methods for minimally processed lettuce in comparison to sodium hypochlorite. 2013.
10. Public Health England. Sodium Hypochlorite Toxicological Overview. In: Compendium of Chemical Hazards: Sodium Hypochlorite. 2015.
11. United Nations Environment Programme. For People and Planet.
12. Claudia Ringler, Mure Agbonlahor, Kaleab Baye, Jennie Barron, Mohsin Hafeez, Jan Lundqvist, et al. Water for Food Systems and Nutrition. 2021.
13. Gil MI, Selma M V., López-Gálvez F, Allende A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. Vol. 134, International Journal of Food Microbiology. 2009. p. 37–45.
14. Ferraz AS, Gonçalo C, Serra D, Carvalhosa F, Real H. Água: A pegada hídrica no setor alimentar e as potenciais consequências futuras. Acta Portuguesa de Nutrição 2020 (22): 42-47.
15. National water footprint explorer – Water Footprint Network [Internet]. [cited 2024 Jan 2]. Available from: <https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/national-water-footprint-explorer/>.
16. Água Potável e Saneamento • ODS - BCSD Portugal [Internet]. [cited 2024 Jan 2]. Available from: <https://ods.pt/objectivos/6-agua-e-saneamento/>.
17. Decreto-Lei no 69/2023. Diário da República. 2023 Aug 21.
18. Premier R. Evaluation of vegetable washing chemicals. Sidney; 2013.
19. Public Health Service, Food and Drug Administration. 2017 Food Code. 2017.
20. FAO Digital Media Hub [Internet]. [cited 2024 Apr 4]. Available from: https://digital-media.fao.org/CS.aspx?VP3=DamView&VBID=2A6XUVK185KP&PN=1&WS=PackagePres&FR_=1&W=1536&H=695.
21. Zander A, Bunning M. Guide to Washing Fresh Produce [Internet]. Available from: www.ext.colostate.edu/pubs/.

NUTRI-YOUNG: IMPACTO DOS CONTEXTOS SOCIOECONÓMICOS NOS HÁBITOS ALIMENTARES, ESTILOS DE VIDA E SATISFAÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES

NUTRI-YOUNG: IMPACT OF SOCIOECONOMIC CONTEXTS ON EATING HABITS, LIFESTYLES AND BODY SATISFACTION OF ADOLESCENTS

A.O.
ARTIGO ORIGINALAna Semblano¹  ; Cláudia Silva^{1,3}  ; Andreia Oliveira^{1,4*} 

¹ Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Rua Carlos da Maia, n.º 296, 4200-150 Porto, Portugal

² RISE, Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Rua Carlos da Maia, n.º 296, 4200-150 Porto, Portugal

³ FP-IGID, FP-BHS da Universidade Fernando Pessoa, Praça de 9 de Abril, n.º 349, 4249-004 Porto, Portugal

⁴ EPIUnit - Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Rua das Taipas, n.º 135, 4050-600 Porto, Portugal

*Endereço para correspondência:

Andreia Oliveira
Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Rua Carlos da Maia, n.º 296, 4200-150 Porto, Portugal
acmo@ufp.edu.pt;
acmatos@ispup.up.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 18 de abril de 2024
Aceite a 30 de setembro de 2024

RESUMO

INTRODUÇÃO: A estruturação de comportamentos promotores de saúde, mas também de risco ocorre frequentemente na adolescência, assim como alterações na composição e imagem corporais. Estas modificações têm um papel determinante na saúde e qualidade de vida futura, pelo que a sua quantificação é essencial.

OBJETIVOS: Avaliar comportamentos alimentares e outros estilos de vida de alunos do ensino secundário, a satisfação com a imagem corporal e o estado nutricional; estudar a agregação de estilos de vida menos saudáveis; estabelecer uma análise comparativa entre duas instituições de ensino de meios sociodemográficos distintos.

METODOLOGIA: Foi conduzido um estudo transversal, comparativo entre duas instituições de ensino da área metropolitana do Porto (Portugal), uma Escola Profissional e uma Escola de Ensino Particular e Cooperativo. Os alunos, após consentimento do seu representante legal, responderam a questionários estruturados sobre as dimensões em estudo, incluindo um questionário de frequência alimentar validado. Foram efetuadas medições antropométricas por observadores treinados.

RESULTADOS: Observou-se uma elevada prevalência de comportamentos de risco em ambas as instituições, particularmente na Escola Profissional, com contexto socioeconómico menos favorecido. No geral, estes parecem ter uma menor adesão a um padrão de estilos de vida mais saudável (média 2,36 vs. 2,73, $p=0,021$; âmbito variação: 0 a 5). As prevalências de inadequação de macro e micronutrientes foram significativamente superiores na Escola Profissional, embora ambas tenham uma inadequação de ingestão de sódio superior a 75%. A maioria dos alunos encontra-se insatisfeito com a sua imagem corporal (79,2% na Escola Profissional e 61,6% na Escola de Ensino Particular e Cooperativo, $p=0,162$). A prevalência de sobrecarga ponderal (excesso de peso e obesidade) foi elevada, superior a 30%.

CONCLUSÕES: Existem diferenças relevantes nos hábitos alimentares e outros estilos de vida entre alunos de escolas de meios sociodemográficos distintos, que poderão servir de base futura à delineação de intervenções e contribuir para uma melhoria efetiva do ambiente escolar, que se espera promotor de saúde.

PALAVRAS-CHAVE

Adolescência, Comportamentos alimentares, Estilos de vida, Imagem corporal, Obesidade

ABSTRACT

INTRODUCTION: The structuring of health-promoting behaviors, but also risky behaviors often occurs during adolescence, as well as changes in body composition and body image. All of these changes clearly have an important role in future health and quality of life, thus their quantification are of utmost importance.

OBJECTIVES: To evaluate eating behaviors and other lifestyles of high school students, their satisfaction with body image and nutritional status; ii) to study the clustering of several less healthy lifestyles; iii) to establish a comparative analysis between two education institutions with different sociodemographic backgrounds.

METHODOLOGY: A cross-sectional study was conducted, comparative of two education institutions in the metropolitan area of Porto (Portugal), a Professional School and a Private and Cooperative School. The students, after consent from their legal representative, answered to structured questionnaires about the study dimensions, including a validated food frequency questionnaire. Anthropometric measurements were performed by trained observers.

RESULTS: There is a high prevalence of risk behaviors in both education institutions, particularly at the Professional School, with a less favored socioeconomic context. In general, these appear to have a less healthy pattern of lifestyles (mean 2.36 vs. 2.73, $p=0.021$; variation range: 0 to 5). The prevalence of macro and micronutrient inadequacy was significantly higher at the Professional School, although both institutions presented an inadequate intake of sodium above 75%. The majority were unsatisfied with their body image (79.2% Professional School; 61.6% Private and Cooperative School, $p=0.162$). The prevalence of students with overweight and obesity was high, higher than 30%.

CONCLUSIONS: There are relevant differences in eating habits and other lifestyles between students from schools with different sociodemographic background. This knowledge could help as a future basis for the development of interventions and contribute to an effective improvement of the school environment, expected to promote health.

KEYWORDS

Adolescence, Eating habits, Lifestyles, Body image, Obesity

INTRODUÇÃO

Durante a adolescência, entre os 10 e os 19 anos de idade (1), ocorre um intenso desenvolvimento físico, psicossocial e emocional (2). Experimentam-se diversas transformações corporais, há um aumento das necessidades nutricionais e podem ocorrer sentimentos de (in) satisfação com a imagem corporal (3). É nesta fase de vida que se estruturam comportamentos promotores de saúde, mas também de risco, como o consumo de tabaco, drogas, bebidas alcoólicas e regimes alimentares potencialmente causadores de défices nutricionais (2). Todas estas escolhas e comportamentos adotados tendem a sofrer uma agregação, isto é, comportamentos alimentares mais problemáticos tendem a associar-se a outros comportamentos de risco, influenciando o crescimento e desenvolvimento dos jovens e a sua saúde (4).

Em Portugal, cerca de 23,6% dos adolescentes entre os 10 e os 17 anos têm excesso de peso e 8,7% têm obesidade (5), considerados problemas de saúde pública à escala mundial. A adiposidade corporal na adolescência é estimulada por diversos fatores, nomeadamente pelos padrões e comportamentos alimentares, que por si só sofrem influência dos pares, do modelo parental, da disponibilidade, da conveniência e custo dos alimentos, das preferências alimentares, de crenças pessoais e culturais, e da pressão dos meios de comunicação e redes sociais (6,7). Além disso, os adolescentes apresentam maior tendência para saltar refeições, consumir alimentos densamente energéticos e nutricionalmente pobres e adotam planos alimentares restritivos (especialmente as raparigas), comparativamente com as crianças mais novas (8), como se observou no Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF 2015-2016) (9). Neste estudo, representativo da população portuguesa, os adolescentes foram o grupo etário com prevalência mais elevada de consumo diário de um ou mais refrigerantes ou néctares (42%) e de consumo inadequado de fruta e produtos hortícolas (78%). Ao que se juntou um elevado número médio de horas em comportamentos sedentários (excluindo o tempo de sono): 9h42min diários (9).

Estes comportamentos são afetados por fatores sociais. O meio socioeconómico do agregado familiar tem sido descrito como um dos principais determinantes dos estilos de vida dos adolescentes (10-12). Desta forma, torna-se relevante caracterizar os estilos de vida e o estado nutricional dos jovens, de acordo com o meio sociodemográfico do seu agregado familiar. O conhecimento e o diagnóstico desta situação permitem uma melhor definição de potenciais áreas de atuação e, eventualmente, no futuro a implementação de estratégias com impacto nas áreas identificadas como problemáticas.

OBJETIVOS

Definiram-se como objetivos deste estudo: i) avaliar os comportamentos alimentares e outros estilos de vida de alunos do ensino secundário, o seu grau de satisfação com a imagem corporal e o seu estado nutricional atual; ii) estudar a agregação de vários estilos de vida menos saudáveis; iii) comparar os resultados obtidos entre alunos de duas instituições em análise, de meios sociodemográficos distintos.

METODOLOGIA

Desenho de Estudo e Amostra

Foi conduzido um estudo observacional transversal analítico, comparativo entre duas instituições de ensino, no qual participaram um total de 171 alunos.

A amostra é constituída por participantes com idades compreendidas entre os 15 e os 20 anos e a frequentar os 10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade ou equivalente, no ano letivo de 2022/2023, numa Escola Profissional (EP) e numa Escola de Ensino Particular e Cooperativo (EPC),

da região do Porto, Portugal. As duas escolas foram selecionadas por conveniência para representarem contextos socioeconómicos distintos. Na EP todos os alunos foram convidados a participar (n=113), dos quais 66 aceitaram participar (58%). Na EPC, dado o seu maior universo estudantil, foram selecionados aleatoriamente 162 alunos de um curso de cada uma das seis áreas de formação; posteriormente, realizou-se nova seleção aleatória para apurar, desses cursos, qual o ano de escolaridade a selecionar, obtendo-se 6 turmas com total de 105 alunos (65% de participação).

Foi critério de exclusão, um consumo alimentar reportado como implausível, isto é, fora do intervalo de 500-3500 kcal/dia para raparigas e 800-4000 kcal/dia para rapazes (13). Foram excluídos da análise dos dados 13 alunos da EP e 14 da EPC. A amostra final ficou constituída por 144 adolescentes, 53 da EP (10 rapazes, 41 raparigas, 2 com "outro" género reportado) e 91 da EPC (29 rapazes, 62 raparigas).

Caracterização das Instituições de Ensino em Estudo

A EP oferece um projeto de formação profissional para técnicos intermédios na área dos cuidados sociais e da saúde, com especial destaque para a intervenção em toxicodependência, delinquência, pobreza, marginalidade e exclusão social. A oferta educativa contempla três cursos profissionais. O seu principal objetivo é proporcionar uma formação integrada dos jovens, qualificando-os para o exercício profissional e para o prosseguimento de estudos. Esta escola não dispõe de cantina, apenas máquinas de venda automática, sendo as refeições dos alunos realizadas, maioritariamente, nos estabelecimentos vizinhos como cafés e restaurantes.

A EPC é um estabelecimento de ensino particular e cooperativo, católico, que ministra 13 cursos do ensino secundário, com planos próprios, que conferem uma dupla certificação (possibilidade de prosseguir para o ensino superior ou integrar o mercado de trabalho). A instituição proporciona uma educação integral, combinando a formação académica com valores cristãos e uma formação ética e moral. A lecionação é gratuita, financiada pelo Programa Operacional de Capital Humano, que suporta os custos das refeições e transporte casa-escola dos alunos, e dispõe de cantina e buffet.

Recolha de Informação

A informação foi recolhida através de questionários estruturados para o efeito, auto-aplicados com supervisão dos investigadores, os quais incluíam questões sociodemográficas (género, idade, ano curricular, escolaridade dos pais, perceção do rendimento do agregado familiar e composição do mesmo), comportamentos alimentares (incluindo a ingestão emocional), comportamentos de estilos de vida (consumo alimentar, prática de exercício físico, consumo tabágico e de bebidas alcoólicas - incluindo o consumo compulsivo, designado doravante *binge drinking* - e higiene do sono - número de horas habituais de sono, num dia de semana e num dia de fim de semana - , tempo de exposição a ecrãs - num dia de semana e num dia de fim de semana, em horas) e questões relacionadas com a satisfação da imagem corporal.

A avaliação da ingestão emocional foi baseada no *Children's Eating Behaviour Questionnaire*, traduzido para português e validada em adolescentes de 13 anos (14). Para a avaliação da satisfação corporal, utilizaram-se as silhuetas de *Stunkard* (15), subtraindo-se ao número correspondente à aparência corporal real a aparência corporal ideal. A média do número de horas de sono diárias foi estimada através da fórmula: (horas de sono durante a semana*5 + horas de sono durante ao fim de semana*2)/7 e considerou-se que ≥8 horas/dia seria o número de horas de sono adequado (16).

Como para o tempo diário de exposição a ecrãs não existe recomendação portuguesa ou europeia para adolescentes, utilizou-se a recomendação da Sociedade de Pediatria Canadana (exposição personalizada e equilibrada ≤ 2 horas diárias) (17).

Para a avaliação do consumo alimentar, aplicou-se um questionário de frequência alimentar semi-quantitativo (QFA), desenvolvido pelo Departamento de Epidemiologia Clínica, Medicina Preditiva e Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, previamente validado para a população portuguesa (18, 19) e adaptado para adolescentes, que permitiu a avaliação da quantidade de alimentos e nutrientes consumidos nos últimos 12 meses. A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada utilizando o programa informático *Food Processor Plus* (ESHA Research, Salem, Oregon), com informação nutricional proveniente de tabelas de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América, adaptada a alimentos tipicamente portugueses. As prevalências de inadequação da ingestão de macronutrientes e micronutrientes foram estimadas utilizando-se as orientações propostas pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) (20). Para avaliação do consumo de fruta e produtos hortícolas, em particular, somaram-se os consumos de todos os itens das secções “Hortaliças e Legumes” e “Frutas” do QFA, excluindo-se as leguminosas e adicionaram-se os hortícolas da sopa, equivalentes a uma porção (~80g). Posteriormente, com base na recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) que preconiza um consumo de, pelo menos, 400g/dia de hortofrutícolas (21), calculou-se a prevalência de consumo inadequado destes alimentos (consumo <400g/dia).

Foram efetuadas medições antropométricas (peso, estatura, perímetro da cintura), calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC) e esta variável foi classificada de acordo com os z-scores de IMC específicos para idade e sexo, desenvolvidos pela OMS: magreza (≤ -2 z-scores), normoponderal (> -2 z-scores e < 1 z-score), excesso de peso (≥ 1 z-score e < 2 z-scores) e obesidade (≥ 2 z-scores) (1). Para os 3 participantes com idade superior a 19 anos, utilizou-se o critério da OMS para adultos (6), que categoriza os indivíduos em magreza (IMC <18,5 kg/m², normoponderal (IMC 18,5-24,9 kg/m²), excesso de peso (IMC 25,0-29,9 kg/m²) e obesidade (IMC ≥ 30 kg/m²).

O perímetro da cintura foi medido na zona mais estreita do abdómen e utilizou-se o ponto de corte 0,5 cm, preconizado por uma revisão sistemática sobre a razão perímetro da cintura-estatura (RCEst) e o perímetro da cintura como preditores significativos de diabetes e doenças cardiovasculares (22): “Sem risco” - para RCEst <0,5 e “Com risco” - para RCEst $\geq 0,5$.

As medições antropométricas foram objetivamente medidas, de acordo com as normas da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (23). Para efetuar as medições, utilizaram-se equipamentos devidamente calibrados – balança Tanita BC-558 e estadiómetro SECA, modelo 213. Dada a variabilidade intra-individual na medição destes parâmetros, as medições foram feitas em duplicado e, no caso do perímetro da cintura, caso se verificasse uma diferença superior a 1 cm nas duas medições, repetia-se o procedimento mais duas vezes, tendo-se posteriormente calculado o valor médio.

Considerações Éticas

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade [omitido por questões de confidencialidade]. As Declarações de Consentimento Informado, conforme à Declaração de Helsínquia, foram assinadas pelos alunos com 18 anos ou mais que aceitaram participar, ou pelos encarregados de educação ou representante legal dos menores de idade.

Todas as informações recolhidas foram anonimizadas e foi garantida a confidencialidade dos dados. Os procedimentos antropométricos foram realizados em condições que asseguraram a privacidade dos participantes.

Análise Estatística

Os dados foram informatizados e analisados no programa informático *IBM SPSS Statistics* (versão 28).

Na análise descritiva, para as variáveis categóricas determinaram-se as frequências absoluta e relativa (proporções). Para as variáveis contínuas calcularam-se as médias e respetivos desvios-padrão (dp) ou mediana e distâncias interquartis, quando apropriado. As proporções foram comparadas pelo teste de Qui-quadrado ou teste exato de Fisher e as variáveis quantitativas contínuas pelo teste *T-Student* ou *Mann-Whitney*. Assumiu-se um nível de significância de 5%.

Dada a frequente agregação de estilos de vida, construiu-se um padrão sumário de estilos de vida considerando os seguintes parâmetros: não consumir tabaco, sem episódio de ocorrência de *binge drinking* no último mês, consumo de hortofrutícolas ≥ 400 g/dia, pelo menos 8 horas diárias de sono e prática desportiva ou exercício físico regular. Cada parâmetro foi pontuado com um (estilo de vida compatível com estas recomendações/assunções) ou zero pontos (estilos de vida fora destas recomendações). As pontuações para cada um dos parâmetros foram somadas, obtendo-se uma pontuação final para cada indivíduo a variar entre 0 e 5.

RESULTADOS

Caracterização Sociodemográfica

A amostra total é constituída maioritariamente por elementos do género feminino (71,5%), cuja média de idade foi de 16,5 anos (dp 1,21) sendo ligeiramente superior na EP (Tabela 1). Relativamente à escolaridade dos pais, verificou-se que, na EP, a maioria concluiu o ensino secundário (56,6%), mas os pais dos alunos da EPC são significativamente mais escolarizados, no sentido da maioria ter o grau de qualificação “ensino superior” (40,7% vs. 7,5%). Quanto à constituição do agregado familiar, aproximadamente 30% dos alunos da EP reportou estar inserido numa família monoparental, enquanto na EPC eram 18,7%. Observou-se uma diferença significativa no que concerne ao rendimento familiar, 75,8% dos alunos da EPC reportaram rendimentos confortáveis, comparativamente com apenas 37,7% dos da EP ($p < 0,001$) (Tabela 1).

Caracterização dos Estilos de Vida

A idade de início do consumo tabágico foi de aproximadamente 14-15 anos em ambas as instituições, mas os alunos da EP reportaram uma prevalência de consumo de tabaco atual ou passado (excluindo a experimentação) significativamente superior (32,1% vs. 14,3%, $p = 0,019$) (Tabela 2).

A prática de *binge drinking* é definida, de acordo com a OMS, pela ingestão de 60 gramas ou mais de álcool puro consumido numa única ocasião, nos últimos 30 dias, que corresponde aproximadamente a 6 bebidas alcoólicas (24). Dos 81 inquiridos que reportaram o consumo de bebidas alcoólicas, apenas 14 mencionaram episódios de *binge drinking* (pelo menos uma vez por mês, no último mês) (17% na EP e 5,5% na EPC, $p = 0,041$) (Tabela 2).

Dos participantes, apenas 38% atingem a recomendação da OMS de um consumo igual ou superior a 400 g/dia de hortofrutícolas, sendo a prevalência de inadequação muito superior na EP (77,4% vs. 53,8%, $p = 0,003$).

Tabela 1

Caracterização sociodemográfica dos participantes, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53	EPC n = 91	P
Idade (anos), média (dp)	17,3 (1,29)	16,1 (0,94)	<0,001
Ano de escolaridade, n (%)			
10º	13 (24,5)	35 (38,5)	0,056
11º	15 (28,3)	24 (26,4)	
12º	25 (47,2)	32 (35,2)	
Género, n (%)			
Feminino	41 (77,4)	62 (68,1)	0,520
Masculino	10 (18,9)	19 (31,9)	
Outro	2 (3,8)	0	
Escolaridade dos pais, n (%)			
Ensino Básico	14 (26,4)	19 (20,9)	0,005
Ensino Secundário	30 (56,6)	34 (37,4)	
Ensino Superior	4 (7,5)	37 (40,7)	
Omisso*	5 (9,4)	1 (1,1)	
Família monoparental, n (%)			
Sim	16 (30,2)	17 (18,7)	0,132
Não	37 (69,8)	74 (81,3)	
Rendimento familiar, n (%)			
Confortável	20 (37,7)	69 (75,8)	<0,001
Chega para as necessidades	23 (43,4)	19 (20,9)	
Tenho de ter cuidado com os gastos	10 (18,9)	3 (3,3)	

dp: Desvio-padrão

EP: Escola Profissional

EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo

* Os valores omissos referem-se a 6 inquiridos que não responderam ou responderam com valores implausíveis, tendo sido identificado que houve um erro de interpretação por parte dos alunos, tendo respondido a idade e não a escolaridade.

Na amostra estudada, 25,7% dos participantes referem não praticar qualquer tipo de desporto ou exercício físico, sendo esta percentagem maior na EP, embora sem diferenças significativas. Também o número de horas de sono foi semelhante nas duas instituições, sendo que mais de 60% dos alunos dorme, em média, menos de 8 horas/dia (Tabela 2).

Relativamente ao tempo de ecrã, verificou-se a existência de valores extremamente díspares, pelo que se classificou a exposição a ecrãs em quartis. Na amostra estudada, 43,4% dos inquiridos da EP despendem mais de 6h por dia expostos a ecrãs. Esta percentagem é significativamente inferior na EPC. Independentemente do Estabelecimento de Ensino, a prevalência de tempo de ecrã é excessiva (91,6%) em relação à recomendação canadiana de, no máximo, 2 horas diárias) (Tabela 2).

Avaliação da Satisfação com a Imagem Corporal e do Comportamento Alimentar

A maioria dos alunos, independentemente da instituição, encontram-se insatisfeitos com a sua imagem corporal (79,2% na EP e 61,6% na EPC, p=0,162), maioritariamente por excesso, ou seja, gostariam de ter uma silhueta mais delgada (Tabela 3).

Na amostra estudada, a repulsa alimentar (“senti-me enojado com a quantidade que comi”) e a ingestão face a emoções negativas como estar triste ou nervoso foram os comportamentos problemáticos mais frequentemente reportados em ambas as instituições. A ingestão emocional foi significativamente mais prevalente na EC (52,7% vs. 35,8%, p=0,049).

Tabela 2

Caracterização dos estilos de vida, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53	EPC n = 91	P
Idade início fumar (anos), média (d.p)	14,75 (2,05)	13,93 (3,32)	0,415
Fumadores, n (%)			
Sim	17 (32,1)	13 (14,3)	0,019
Não	36 (67,9)	78 (85,7)	
Binge drinking*, n (%)			
Sim	9 (17,0)	5 (5,5)	0,041
Não	44 (83,1)	86 (94,5)	
Consumo de hortofrutícolas, n (%)			
<400g/dia	41 (77,4)	49 (53,8)	0,003
≥400 g/dia	12 (22,6)	42 (46,2)	
Prática de desporto/exercício físico, n (%)			
Sim	35 (66,0)	72 (79,1)	0,098
Não	18 (34,0)	19 (20,9)	
Duração do Sono, n (%)			
< 8h/dia	35 (66)	56 (61,5)	0,949
≥ 8h/dia	18 (34)	35 (38,5)	
Tempo de ecrã, n (%)			
< 3,5 h/dia	8 (15,1)	25 (27,5)	0,006
3,5 – 4,5 h/dia	11 (20,8)	20 (22)	
4,5 – 6 h/dia	11 (20,8)	31 (34,1)	
> 6 h/dia	23 (43,4)	15 (16,5)	
Tempo de ecrã, n (%)			
≤ 2 h/dia**	3 (5,7)	9 (9,9)	0,003
> 2 h/dia	50 (94,3)	82 (90,1)	

dp: Desvio-padrão

EP: Escola Profissional

EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo

*Definido pela toma de 6 ou mais bebidas alcoólicas numa única ocasião com uma frequência de pelo menos uma vez por mês, no último mês. Frequência do consumo: Não = Nunca OU Menos de uma vez por mês; Sim = Uma vez por mês OU Pelo menos uma vez por semana OU Diariamente.

**Limite recomendado pela Sociedade de Pediatria Canadiana.

Tabela 3

Avaliação da satisfação com a imagem corporal e do comportamento alimentar, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53	EPC n = 91	P
Satisfação imagem corporal, n (%)			
Satisfeito	11 (20,8)	34 (37,4)	0,162
Insatisfeito por excesso	27 (50,9)	39 (42,9)	
Insatisfeito por défice	15 (28,3)	17 (18,7)	
Ingestão emocional, n (%)			
Comi grandes quantidades de comida, mesmo quando não tinha fome.	11 (20,8)	29 (31,9)	0,139
Escondi recipientes de comida vazia ou embalagens de alimentos porque fiquei envergonhado com a quantidade que comi.	3 (5,7)	4 (4,4)	0,736
Comi às escondidas porque fiquei com vergonha do que estava a comer.	3 (5,7)	7 (7,7)	0,646
Senti-me angustiado(a) com a minha vontade de comer.	9 (17,0)	25 (27,5)	0,154
Houve vezes que me senti enojado(a) com a quantidade que comi.	22 (41,5)	34 (37,4)	0,625
Houve vezes em que não consegui parar de comer por horas.	9 (17,0)	10 (11,0)	0,314
Quando estou triste ou nervoso(a) tenho vontade de comer.	19 (35,8)	48 (52,7)	0,049
Estou sempre a pensar em comida.	8 (15,1)	17 (18,7)	0,587
Sinto-me constrangido com o meu peso ou o tamanho do meu corpo.	17 (32,1)	33 (36,3)	0,611

dp: Desvio-padrão

EP: Escola Profissional

EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo

Tabela 4

Ingestão energética total diária, de macronutrientes e micronutrientes, obtido através do Questionário de Frequência Alimentar, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53	EPC n = 91	p
MÉDIA (d.p)			
Ingestão energética total diária (kcal/dia)	1795 (593,9)	2025 (622,4)	0,032
Macronutrientes			
Proteína (g/dia)	83,8 (32,8)	95,0 (34,1)	0,054
Hidratos de Carbono (g/dia)	210,5 (32,8)	240,1 (82,8)	0,039
Gordura (g/dia)	70,9 (24,8)	79,1 (31,3)	0,109
AG Saturados (g/dia)	22,3 (8,0)	23,7 (8,7)	0,343
AG Monoinsaturados (g/dia)	29,7 (11,5)	34,1 (15,6)	0,076
AG Polinsaturados (g/dia)	13,1 (5,1)	14,6 (6,7)	0,152
Ácidos Gordos trans (g/dia)	0,9 (0,4)	1,0 (0,5)	0,294
Micronutrientes			
Vitamina A (mg/dia)	1697, 8 (1483,8)	2076,9 (1538,0)	0,151
Vitamina B6 (mg/dia)	1,8 (0,8)	2,4 (0,97)	0,001
Vitamina C (mg/dia)	84,1 (57,2)	122,6 (74,7)	< 0,001
Folatos (µg/dia)	299,3 (157,3)	345,6 (172,2)	0,111
Riboflavina (mg/dia)	1,8 (0,8)	2,2 (0,9)	0,018
Cálcio (mg/dia)	734,4 (344,3)	836,2 (383,4)	0,113
Ferro (mg/dia)	13,6 (5,3)	15,7 (6,2)	0,049
Sódio (mg/dia)	2759,5 (1013, 3)	3267,5 (1113, 7)	0,007

AG: Ácidos Gordos
dp: Desvio-padrão
EP: Escola Profissional
EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo
kcal: Quilocalorias
mg: Miligramas
µg: Micrograma

Ingestão Energética Total Diária, de Macro e Micronutrientes

Na EPC observou-se uma ingestão energética significativamente superior, de aproximadamente 2000 kcal/dia, e uma ingestão superior particularmente de hidratos de carbono, vitaminas B₆, C e riboflavina, ferro e sódio, verificando-se diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições (Tabela 4).

Com base na informação reportada, estimou-se a prevalência de inadequação de consumo, segundo os valores de referência propostos pela EFSA, para a população europeia (20). Quase metade dos alunos da EP (47,2%) apresenta uma inadequação da ingestão de proteína, sendo que 18,9% excede os 2 g/kg de peso, havendo uma prevalência ligeiramente menor na EPC (Tabela 5). A inadequação na ingestão de hidratos de carbono foi de 54,8% nos alunos da EP (49,1% por défice) e de 36,3% nos da EPC (31,9% por défice). Em termos de gordura total, 57,6% dos alunos da EP e 42,9% dos da EPC apresentam ingestões acima do recomendado. Para os ácidos gordos saturados, a maioria da amostra excede os 10% do valor energético total (VET), em ambas as instituições. Não se verificou inadequação na ingestão de ácidos gordos *trans* (>1% do VET). De um modo geral, a percentagem de inadequação de macronutrientes foi sempre superior na EP.

É possível fazer algumas considerações qualitativas relativamente à inadequação do aporte de alguns micronutrientes, contudo apenas se registaram diferenças significativas relativamente à inadequação de vitamina B₆, vitamina C e ferro, estas últimas atingindo 60% dos alunos da EP (Tabela 5). As percentagens foram obtidas por comparação com os valores de *Average Requirement* (AR), preconizados pela EFSA (20), que representa o nível de um nutriente na dieta que atende às necessidades diárias de metade das pessoas numa população saudável.

Para o sódio, a percentagem de inadequação foi obtida por

Tabela 5

Prevalência de inadequação da ingestão de macronutrientes e micronutrientes*, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53	EPC n = 91	p
Macronutrientes			
Proteína			
< 1g/kg de peso corporal	28,3%	18,7%	0,581
> 2g/kg de peso corporal	18,9%	15,4%	
Hidratos de Carbono			
< 45% VET	49,1%	31,9%	0,116
> 60% VET	5,7%	4,4%	
Gordura			
< 20% VET	1,9%	0%	0,123
> 35% VET	57,6%	42,9%	
AG saturados			
>10% VET	73,7%	58,1%	0,058
AG trans			
>1% VET	0%	0%	
Micronutrientes			
Vitamina A < AR	11,3%	6,6%	0,326
Vitamina B ₆ < AR	28,3%	13,2%	0,039
Vitamina C < AR	60,4%	33%	0,001
Folatos < AR	47,2%	31,9%	0,074
Riboflavina < AR	35,8%	20,9%	0,062
Cálcio < AR	77,4%	67%	0,179
Ferro < AR	64,2%	47,3%	0,049
Sódio > Safe and Adequate Intake	77,4%	87,1%	0,127

AG: Ácidos Gordos
AR: *Average Requirement*
EP: Escola Profissional
EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo
VET: valor energético total diário.
* segundo as orientações propostas pela EFSA, para a população Europeia, utilizando o valor de *Average Requirement* (AR) para os micronutrientes, e de *Safe and Adequate Intake* para o sódio (2000 mg/dia).

comparação com o valor de *Safe and Adequate Intake* preconizado pela EFSA (25). A inadequação de ingestão de sódio foi superior a 75% em ambas as instituições. Tendo em conta o valor de *Safe and Adequate Intake* de 2000 mg/dia, importa referir que a média de ingestão diária de sódio foi de 3267,5 mg/dia (dp 1013,4) na EPC e de 2759,5 mg/dia (dp 1113,7) na EP.

Caracterização Antropométrica

Em termos antropométricos (Tabela 6), a normoponderalidade predomina nos alunos das duas instituições, embora seja superior na EPC (68,1% vs. 58,5%). A prevalência de obesidade é ligeiramente superior na EP (15,1%) e uma minoria apresenta magreza (3,8%). No entanto, não se encontraram diferenças significativas entre os alunos das duas instituições.

Quanto à razão perímetro da cintura-estatura, como valor preditor de risco cardiovascular, a prevalência de alunos em situação de risco é superior na EP (22,6% vs. 11,0%), mas sem diferenças significativas (Tabela 6).

Padrão de Estilos de Vida

Dada a frequente agregação de estilos de vida, e na tentativa de sumarizar os resultados, foi construído um padrão de estilos de vida que atribuiu a cada indivíduo uma pontuação variável entre 0 e 5, sendo 0 “não ter nenhum estilo de vida saudável” e 5 “ter todos os estilos de vida saudáveis/recomendados”, segundo os pontos de corte previamente descritos.

Tabela 6

Caracterização antropométrica da amostra, por Estabelecimento de Ensino

	EP n = 53*	EPC n = 91	P
Categorias de IMC**, n (%)			
Magreza	2 (3,8)	0	0,151
Normoponderal	31 (58,5)	62 (68,1)	
Excesso de peso	11 (20,8)	19 (20,9)	
Obesidade	8 (15,1)	10 (11,0)	
RCEst, n (%)			
Com risco (> 0,5 cm)	12 (22,6)	10 (11,0)	0,077
Sem risco (≤ 0,5 cm)	40 (75,5)	81 (89,0)	

EP: Escola Profissional
EPC: Escola de Ensino Particular e Cooperativo
IMC: Índice de Massa Corporal
RCEst: Razão cintura-estatura
* 1 dos participantes recusou fazer as medições antropométricas.
** Categorias definidas pela Organização Mundial de Saúde para adolescentes: magreza (≤ -2 z-scores), normoponderal (> -2 z-scores e < 1 z-score), excesso de peso (≥ 1 z-score e < 2 z-scores) e obesidade (≥ 2 z-scores) (1). Para participantes com idade superior a 19 anos, utilizou-se o critério da OMS para adultos (6): magreza (IMC $< 18,5$ kg/m²), normoponderal (IMC 18,5-24,9 kg/m²), excesso de peso (IMC 25,0-29,9 kg/m²) e obesidade (IMC ≥ 30 kg/m²).

A pontuação média obtida foi significativamente inferior na EP (2,36 vs. 2,73 pontos, $p=0,021$). Verificou-se que 14 inquiridos revelaram ter pontuações muito baixas (entre 0 ou 1), dos quais 8 (15,1%) da EP e 6 (6,6%) da EPC. Mais de 20 inquiridos ($n=24$) revelaram cumprir 4 parâmetros do padrão, associando-se a um estilo de vida mais saudável, sendo 18 (19,8%) da EPC e apenas 6 (11,3%) da EP. Nenhum dos participantes cumpriu todos os parâmetros do padrão de estilos de vida (pontuação 5).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os alunos da EP são provenientes de um meio socioeconómico menos favorecido (pais menos escolarizados e com rendimento familiar menos confortável, segundo a sua perceção). Estas variáveis podem na verdade condicionar os resultados obtidos na análise comparativa entre as instituições. O meio sociodemográfico do agregado familiar tem influência na adoção de estilos de vida saudáveis, condicionando não só as suas escolhas, mas o seu estado nutricional e saúde futura (26). Estudos em grupos socioeconomicamente mais desfavorecidos mostram hábitos alimentares menos saudáveis, a ausência ou presença limitada de conhecimento nutricional, apatia em relação à prevenção nutricional, tempo limitado para compra e confeção dos alimentos e a perceção errada do peso corporal (11). Um estudo americano, em alunos, revelou grande disparidade na qualidade da alimentação entre os diferentes níveis de ensino. A qualidade da alimentação foi menor em indivíduos que tinham concluído até 12 anos de escolaridade, e superior nos que concluíram a faculdade (27). O impacto da questão económica e social na alimentação reflete-se sobretudo no consumo de alimentos densamente energéticos, pobres em nutrientes e com baixa ingestão de fruta e hortícolas (7-9). Os resultados do presente estudo corroboram esta evidência. No geral, os alunos da EP reportaram um consumo alimentar nutricionalmente mais pobre e apresentaram maiores prevalências de inadequação de macro e micronutrientes. A inadequação de ingestão de sódio foi superior a 75% em ambas as instituições, o que confirma o descrito a nível nacional no IAN-AF (9), e constitui uma preocupação em termos de Saúde Pública. Diversas ações têm sido levadas a cabo para diminuir a ingestão de sódio na população, nomeadamente a legislação que define o teor máximo de sal no pão (Lei nº 75/2009), bem como a meta de, até 2027, reduzir o teor de sal em pelo menos

10% nos alimentos que mais contribuem para a ingestão de sódio na população portuguesa (Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável). Outros fatores do ambiente escolar podem explicar os resultados encontrados, como a inexistência de bufete e refeitório na EP, levando a que os alunos recorram a locais externos que poderão induzir escolhas menos saudáveis. Os bufetes escolares são espaços importantes de apoio se a sua oferta alimentar for adequada e de acordo com o legislado (Despacho n.º 8127/2021), limitando o acesso a alimentos indutores ou facilitadores da obesidade, num local como a escola deve ser, promotor da educação e da saúde. O refeitório escolar é igualmente importante por oferecer refeições saudáveis, equilibradas e seguras. A frequência assídua do refeitório, em detrimento de restaurantes/bares é vantajosa do ponto de vista nutricional e higiosanitário dos alimentos (28). Em ambas as instituições, a maioria dos alunos encontra-se insatisfeito com a sua imagem corporal, maioritariamente por excesso, ou seja, gostariam de ter uma silhueta mais delgada. Na adolescência, um dos principais desafios consiste na aceitação do corpo, considerando as diversas alterações morfológicas como o aumento de massa magra no sexo masculino e a acentuação de gordura corporal no sexo feminino (3, 29). Essas alterações podem ter influência na insatisfação corporal, de forma positiva ou negativa. No sexo feminino, o aumento de adiposidade corporal é contrário ao ideal normalizado pela sociedade atual que preconiza ideais de magreza (30). No sexo masculino, as mudanças desencadeadas pela puberdade, como o aumento da massa magra, vão de encontro ao corpo idealizado (31). Contudo, independentemente do sexo, os jovens são mais suscetíveis à procura de um ideal de silhueta, o que pode conduzir, muitas vezes, a comportamentos alimentares restritivos e/ou inadequados e a práticas desportivas extremas. Os alunos da EPC reportaram uma maior ingestão emocional (face a emoções negativas). A ingestão emocional tem-se mostrado associada a estados de humor negativo como stresse ou angústia, sendo que a redução do humor negativo pode ser obtida através do prazer sensorial fornecido pelos alimentos (32). A ingestão emocional tem sido descrita como um dos promotores de padrões alimentares pouco saudáveis e do aumento do risco de obesidade entre crianças e adolescentes (33, 34). Diversos estudos mostram associação entre comportamentos de ingestão compulsiva e aumento de peso, a curto e longo-prazo (35, 36). Num estudo realizado em 2014, em Portugal, as raparigas apresentavam níveis mais elevados de ingestão emocional por se sentirem mais pressionadas pelos padrões da imagem corporal na sociedade (37). Na amostra estudada, 72,2% dos participantes insatisfeitos com a sua imagem corporal eram do sexo feminino. As prevalências de sobrecarga ponderal, incluindo o excesso de peso e a obesidade rondaram os 30-35%, em ambas as escolas, mas a EP apresentou maior prevalência de obesidade e aumento do risco cardiovascular (através da razão perímetro da cintura-estatura). Dados do IAN-AF indicam que, em 2015-2016, 23,6% dos adolescentes encontravam-se em situação de excesso de peso e 8,7% de obesidade. O conhecimento científico mostra que a obesidade na infância é um problema de saúde pública identificado à escala mundial, associado à obesidade na idade adulta (4, 38) e é um fator de risco para doenças como a diabetes *mellitus* tipo 2, a hipertensão arterial e a dislipidemia (22, 39). Em termos de estilos de vida, observou-se, no geral, uma elevada prevalência de comportamentos de risco em ambas as instituições de ensino, como o consumo tabágico, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas numa única ocasião (*binge drinking*), o baixo consumo de

hortofrutícolas e um tempo excessivo de exposição a ecrãs. Estas prevalências foram significativamente superiores na EP. Além disso, mais de um terço da amostra estudada era fisicamente inativa, resultado relevante dado que a prática regular de atividade física é importante na saúde, bem-estar e regulação do comportamento alimentar dos jovens (40, 41). O aumento do tempo despendido em atividades sedentárias e, consequente, a diminuição dos níveis de atividade física associam-se ao aumento do risco de desenvolvimento de excesso de peso e obesidade (42).

Os estilos de vida tendem a agregar-se. Estudos realizados em adolescentes mostraram que as prevalências de sobrecarga ponderal são superiores nos que apresentam *clusters* de comportamentos, incluindo a combinação de menor prática de atividade física e maior comportamento sedentário, maior tempo de ecrã e menores tempos de duração do sono (43, 44). No entanto, os padrões são complexos, observando-se a ocorrência em simultâneo de comportamentos saudáveis e não saudáveis (43). Para sumariar os dados recolhidos da amostra, construiu-se um padrão de agregação de estilos de vida, e a pontuação média obtida foi significativamente inferior na EP, indicando que, no geral, estes alunos têm um estilo de vida menos saudável ou menos compatível com as recomendações ou pressupostos associados a uma melhor saúde.

Uma das limitações do presente estudo foi o tamanho amostral reduzido. Uma das escolas tinha um universo estudantil relativamente pequeno e alguns encarregados de educação e/ou alunos não cederam o seu consentimento para participar que poderá ter sido devido ao desconforto causado pelas medições antropométricas, embora tenha sido dada a oportunidade de preencherem apenas os questionários. O tamanho amostral reduzido impediu a avaliação das associações entre as características sociodemográficas e do estado nutricional com a pontuação no padrão de estilos de vida através de modelos de regressão multivariados. Apenas foi possível a comparação de médias por categorias das variáveis preditoras. Poderá ter havido um viés da desejabilidade social, em que os participantes fazem autodescrições positivas de acordo com o que é socialmente mais aceitável, em vez de responder de acordo com a sua realidade. Tal possibilidade poderá ter condicionado, por exemplo, melhores escolhas alimentares e uma pontuação mais elevada no padrão de estilos de vida. Contudo, os questionários foram de autopreenchimento (sem a presença de um entrevistador) e foi dada a recomendação inicial de responder de acordo com o que realmente faz/sente e não de acordo com o que seria esperado. Também o facto de as associações encontradas serem no sentido expectável, isto é, alunos do meio socioeconómico menos favorecido apresentaram piores escolhas alimentares e menor pontuação na pontuação de estilos de vida sustenta a validade dos resultados descritos.

Como vantagens deste estudo realçamos a detalhada caracterização dos hábitos alimentares, de outros estilos de vida e do estado nutricional destes alunos, com recurso a metodologias robustas de avaliação, como a utilização de um QFA previamente validado para a população portuguesa e adaptado para adolescentes e a medição objetiva de parâmetros como o peso, estatura e perímetro da cintura, por procedimentos padronizados.

CONCLUSÕES

No geral, observou-se uma elevada prevalência de comportamentos de risco em ambas as instituições de ensino, como o consumo tabágico, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas numa única ocasião (*binge drinking*) e o baixo consumo de hortofrutícolas. Estas prevalências foram significativamente superiores na EP, com contexto

socioeconómico menos favorecido. A pontuação média obtida no padrão de estilos de vida corroborou estes resultados, sendo que os alunos da EP têm um estilo de vida menos saudável, ou pelo menos compatível com as recomendações ou pressupostos associados a uma melhor saúde.

Em ambas as instituições, a maioria dos alunos está insatisfeita com a sua imagem corporal, maioritariamente por excesso, ou seja, gostariam de ter uma silhueta mais delgada. Os alunos da EPC reportaram uma maior ingestão emocional (face a emoções negativas como estar nervoso).

A ingestão nutricional e as prevalências de inadequação de macro e micronutrientes revelaram uma maior inadequação na EP, particularmente de vitamina B₆, vitamina C e ferro. A inadequação de ingestão de sódio foi superior a 75% em ambas as instituições.

As prevalências de sobrecarga ponderal, incluindo o excesso de peso e a obesidade, rondaram os 30-35%, em ambas as instituições, embora a EP tenha maior prevalência de obesidade e maior risco cardiovascular, avaliado pela razão perímetro da cintura-altura.

Estes resultados além de suportarem diferenças relevantes essencialmente em termos de hábitos alimentares e de estilos de vida entre alunos de escolas de meios sociodemográficos distintos, poderão servir de base futura à delineação de intervenções mais focadas em cada uma destas instituições e contribuir para uma melhoria efetiva do ambiente escolar, que se espera promotor de saúde.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração de todos os colegas da Universidade [omitido por questões de confidencialidade] que participaram na construção do questionário e na recolha de dados (Unidade Curricular de Projeto de Investigação, anos letivos 2021/2022 e 2022/2023).

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

AS: Participou na recolha e informatização dos dados, realizou a análise estatística e redigiu a primeira versão do artigo; CS: Participou na conceção e desenho do estudo, contribuiu para a interpretação dos resultados e reviu criticamente o manuscrito em relação ao conteúdo intelectual relevante; AO: Concebeu o estudo, participou no desenho da metodologia e supervisionou o trabalho de campo. Coordenou o processo de escrita com os outros autores. Todos os autores leram e reviram criticamente o artigo, tendo aprovado a sua última versão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660–7.
2. Jenkins S, Horner SD. Barriers that influence eating behaviors in adolescents. *J Pediatr Nurs.* 2005;20(4):258–67.
3. Sousa Fortes L, Aparecida Conti M, Sousa Almeida S, Elisa Caputo Ferreira M. Insatisfação corporal em adolescentes: uma investigação longitudinal. *Rev Psiq Clín.* 2013;40(5):167–71.
4. Wahl R. Nutrition in the adolescent. *Pediatr Ann.* 1999;28(2):107–11.
5. Oliveira A, Araújo J, Severo M, Correia D, Ramos E, Torres D, et al. Prevalence of general and abdominal obesity in Portugal: Comprehensive results from the National Food, nutrition and physical activity survey 2015–2016. *BMC Public Health.* 2018;18(1).
6. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: World Health Organization; 2000.
7. Lee EY, Yoon KH. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med.* 2018;12(6):658–66.

8. Story M, Neumark-Sztainer D, French S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc.* 2002;102 Suppl 3:40–51.
9. Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados. Universidade do Porto; 2017.
10. McGill R, Anwar E, Orton L, Bromley H, Lloyd-Williams F, O'Flaherty M, et al. Are interventions to promote healthy eating equally effective for all? Systematic review of socioeconomic inequalities in impact Health behavior, health promotion and society. *BMC Public Health.* 2015;15(1).
11. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *American Journal of Clinical Nutrition.* 2008;87(5):1107–17.
12. Bica I, Cunha M, Costa J, Rodrigues V, Santos M, Monteiro J. Hábitos Alimentares na Adolescência: Implicações no Estado de Saúde. *Millenium.* 2012;42:85–103.
13. Willett W. *Nutritional Epidemiology.* 3rd ed. Vol. 40. 2013.
14. Warkentin S, Costa A, Oliveira A. Validity of the Adult Eating Behavior Questionnaire and Its Relationship with Parent-Reported Eating Behaviors among Adolescents in Portugal. *Nutrients.* 2022;14(6).
15. Stunkard A, Sorensen T, Schulsinger F. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. In: *The genetics of neurological and psychiatric disorders* New York: Raven Press. 1983. p. 115–20.
16. Hirshkowitz M, Whitton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National sleep foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health.* 2015;1(1):40–3.
17. Rafael A, Gouveia M, Fernandes SG, Costa AV, Melo S, Borges S, et al. Exposição a “Tempo de Ecrã” e Psicopatologia na Infância. *Revista Portuguesa de Psiquiatria e Saúde Mental.* 2020;6(2):54–66.
18. Lopes C, Aro A, Azevedo A, Ramos E, Barros H. Intake and adipose tissue composition of fatty acids and risk of myocardial infarction in a male Portuguese community sample. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(2):276–86.
19. Lopes C. Reprodutibilidade e Validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar. In: *Alimentação e Enfarte Agudo do Miocárdio: um estudo caso-controlo de base populacional.* Universidade do Porto; 2000.
20. European Food Safety Authority. Dietary Reference Values for nutrients: Summary report. EFSA Supporting Publications. 2017;92.
21. World Health Organization. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2003.
22. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 05 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* 2010;23(2):247–69.
23. Norton KI. Standards for Anthropometry Assessment. In: *Kinanthropometry and Exercise Physiology.* Routledge; 2019. p. 68–137.
24. Courtney KE, Polich J. Binge Drinking in Young Adults: Data, Definitions, and Determinants. *Psychol Bull.* 2009;135(1):142–56.
25. EFSA Panel on Nutrition NF and FA (NDA). Dietary Reference Values for sodium. *EFSA Journal [Internet].* 2019; Available from: www.efsa.europa.eu/efsajournal.
26. Maguire ER, Monsivais P. Socio-economic dietary inequalities in UK adults: An updated picture of key food groups and nutrients from national surveillance data. *British Journal of Nutrition.* 2014;57(2):181–9.
27. Wang DD, Leung CW, Li Y, Ding EL, Chiuve SE, Hu FB, et al. Trends in dietary quality among adults in the United States, 1999 through 2010. *JAMA Intern Med.* 2014;174(10):1587–95.
28. Baptista MI, Lima R, Almeida M. *Educação Alimentar Meio Escolar em Referencial para uma oferta alimentar saudável.* Lisboa; 2006.
29. Siervogel RM, Demerath EW, Schubert C, Remsberg KE, Chumlea WC, Sun S, et al. Puberty and body composition. *Horm Res.* 2003;60 Suppl 1:36–45.
30. Fitzsimmons-Craft E, Harney M, Koehler L, Danzi L, Riddell M, Bardone-Cone A. Explaining the relation between thin ideal internalization and body dissatisfaction among college women: The roles of social comparison and body surveillance. *Body Image.* 2012;9(1):43–9.
31. Frederick D, Buchanan G, Sadehgi-Azar L, Peplau L, Haselton M, Berezo-vskaya A. Desiring the Muscular Ideal: Men's Body Satisfaction in the United States, Ukraine, and Ghana. *Psychol Men Masc.* 2007;8(2):103–17.
32. Leigh Gibson E. Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. *Physiol Behav.* 2006;89(1):53–61.
33. Shriver LH, Dollar JM, Lawless M, Calkins SD, Keane SP, Shanahan L, et al. Longitudinal associations between emotion regulation and adiposity in late adolescence: indirect effects through eating behaviors. *Nutrients.* 2019;11(3).
34. Raffaelli M, Crockett L, Shen YL. Developmental Stability and Change in Self-Regulation From Developmental Stability and Change in Self-Regulation From Childhood to Adolescence Childhood to Adolescence. *J Genet Psychol.* 2005;166(1):54–75.
35. Hasler G, Drevets WC, Manji HK, Charney DS. Discovering endophenotypes for major depression. *Neuropsychopharmacology.* 2004;29(10):1765–81.
36. Fairburn CG, Doll HA, Welch SL, Hay PJ, Davies BA, O'connor ME. Risk Factors for Binge Eating Disorder A Community-Based, Case-Control Study. *Arch Gen Psychiatry.* 1998;55:425–32.
37. Vasconcelos-Raposo J, Teixeira CM, Pinto AF, Pereira CA, Fernandes MG, Pinto M. Atividade física, satisfação com a imagem corporal e comportamentos alimentares em adolescentes. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2014;14(3):15–32.
38. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes.* 1999;23 Suppl 8:1–2.
39. Camolas J, Gregório MJ, Mendes de Sousa S, Graça P. Obesidade: Otimização da abordagem terapêutica no Serviço Nacional de Saúde. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2017.
40. Haug E, Rasmussen M, Samdal O, Iannotti R, Kelly C, Borraccino A, et al. Overweight in school-aged children and its relationship with demographic and lifestyle factors: Results from the WHO-Collaborative Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Study. *Int J Public Health.* 2009;54 Suppl 2:167–79.
41. Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc.* 2017;92(2):251–65.
42. Nelson MC, Neumark-Sztainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics.* 2006;118(6).
43. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 2014;11(4).
44. Mello GT de, Bertuol C, Minatto G, Barbosa Filho VC, Oldenburg B, Leech RM, et al. A systematic review of the clustering and correlates of physical activity and sedentary behavior among boys and girls. *BMC Public Health.* 2023;23(1).

ANÁLISE DA ROTULAGEM DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA PERDA DE PESO E POTENCIAL IMPACTO DOS SEUS INGREDIENTES NA SAÚDE DOS CONSUMIDORES

ANALYSIS OF WEIGHT LOSS SUPPLEMENTS LABELLING AND POSSIBLE IMPACT ON CONSUMER HEALTH

A.O.
ARTIGO ORIGINAL

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), Hub de Inovação de Saúde do Politécnico de Leiria, Campus 5, R. das Olhalvas, 2414-016 Leiria, Portugal

³ Escola Superior de Desporto de Rio Maior do Instituto Politécnico de Santarém, Av. Dr. Mário Soares, n.º 110, 2040-413 Rio Maior, 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 9 de janeiro de 2024
Aceite a 30 de setembro de 2024

Márcia Martins¹  ; Rui Jorge^{1-3*} 

RESUMO

INTRODUÇÃO: Apesar da evidência científica disponível não mostrar utilidade clínica na utilização da maioria dos suplementos alimentares que visam o emagrecimento e destes frequentemente apresentarem problemas do ponto de vista de qualidade e segurança, os suplementos alimentares continuam a ser comercializados e utilizados por quem procura perder peso.

OBJETIVOS: Analisar a rotulagem de suplementos alimentares direcionados à perda de peso comercializados em Portugal, quanto a potenciais riscos relacionados com os ingredientes que os compõem e avaliar com base na literatura científica disponível o benefício na perda de peso dessas substâncias.

METODOLOGIA: Recolheram-se aleatoriamente, em supermercados de Lisboa, entre março e abril de 2023, 40 suplementos alimentares que na sua embalagem visam especificamente a perda de peso, tendo sido feita uma análise à sua rotulagem.

RESULTADOS: As substâncias mais comumente encontradas, na maioria dos casos combinadas, e em dosagens muito variáveis, foram o picolinato de crómio, a *Cynara scolymus* L., o *Taraxacum officinale*, a *Camellia sinensis*, o *Citrus aurantium*, o *Silybum marianum* e a *Garcinia cambogia*. Identificaram-se alegações de saúde infundadas e as substâncias identificadas ou não possuem ensaios clínicos aleatorizados e controlados sobre o seu impacto na perda de peso, ou quando possuem, o benefício demonstrado é diminuto ou inexistente, apresentando ainda alguns riscos do ponto de vista de segurança.

CONCLUSÕES: Os suplementos alimentares que visam a perda de peso apresentam uma grande diversidade de substâncias em diferentes combinações e dosagens, que para além de não apresentarem robustez na evidência do seu benefício como auxílio no tratamento da obesidade, podem apresentar potenciais riscos para quem os consome.

PALAVRAS-CHAVE

Benefício, Perda de Peso, Rotulagem, Segurança, Suplementos alimentares

ABSTRACT

INTRODUCTION: Although the available scientific evidence doesn't show clinical utility in the use of the majority of weight-loss food supplements and regarding the frequent problems with the quality, safety and benefit of these food supplements, they are still a prevalent weight-loss strategy.

OBJECTIVES: To analyze the labeling of weight loss supplements in Portugal, exploring potential risks of their ingredients, and reviewing their weight loss benefit using the available scientific literature.

METHODOLOGY: Between March and April 2023, 40 food supplements for weight loss were randomly collected from supermarkets in Lisbon, and their labeling was analyzed.

RESULTS: The most common substances, mostly combined, and in very variable dosages, were chromium picolinate, *Cynara scolymus* L., *Taraxacum officinale*, *Camellia sinensis*, *Citrus aurantium*, *Silybum marianum* and *Garcinia cambogia*. Unfounded health claims were identified and the substances identified either don't have randomized controlled clinical trials on their impact on weight loss, or when they do, their demonstrated benefit is low or non-existent and they present some risks from a safety point of view.

CONCLUSIONS: Food supplements aimed at weight loss have a wide range of substances in different combinations and dosages, which, in addition to not being robust in their effectiveness as an aid in the treatment of obesity, present potential risks for those who consume them.

KEYWORDS

Efficacy, Weight loss, Labelling, Safety, Food supplements

INTRODUÇÃO

Em Portugal a obesidade é um problema de saúde pública, devido ao consumo excessivo e inadequado de alimentos combinado com um estilo de vida sedentário (1), entre o ano de 2015 e 2016 foi registada na população Portuguesa uma prevalência de pré-obesidade de 34,8% e de obesidade de 22,3% (2). Cerca de 44% dos adultos portugueses (53% de mulheres e 35% dos homens) reportam estar a tentar controlar o peso (3), existindo muitos consumidores que consideram os suplementos alimentares (SA) alternativas mais fáceis para o conseguir comparativamente a intervenções que incluem alterações alimentares e de exercício físico e consideradas mais naturais do que fármacos com indicação para a obesidade como o liraglutido ou o orlistato (4). SA são “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, estemes ou combinadas, comercializadas em forma doseada, tais como cápsulas, pastilhas, comprimidos, pilulas e outras formas semelhantes, saquetas de pó, ampolas de líquido, frascos com conta-gotas e outras formas similares de líquidos ou pós que se destinam a ser tomados em unidades medidas de quantidade reduzida” (5).

A utilização de SA pode apresentar riscos do ponto de vista de segurança e benefício, pois apesar de todos os ingredientes que compõem os suplementos alimentares terem de cumprir os requisitos gerais da legislação alimentar, não são exigidos ensaios de segurança e benefício pela entidade reguladora (Direção Geral de Alimentação e Veterinária - DGAV) (5). Nomeadamente nos SA que visam a perda de peso, a evidência sobre o seu benefício é diminuta e de fraca qualidade metodológica (6). São, também, identificados na literatura problemas relacionados com o risco da ocorrência de efeitos adversos, de interações com medicamentos, bem como, dosagens variáveis e por vezes excessivas de alguns ingredientes (7).

Em Portugal, os SA podem ser comercializados em locais como farmácias, parafarmácias, hipermercados, supermercados, lojas da especialidade e comércio online, sem qualquer prescrição de um profissional de saúde (8). Além disso, como a regulamentação e a fiscalização dos SA é diferente da efetuada aos medicamentos, a proporção de produtos falsificados ou rotulados incorretamente, e consequentemente potencialmente danosos, é naturalmente mais elevada (9).

OBJETIVOS

Analisar a rotulagem de SA direcionados à perda de peso comercializados em Portugal, quanto a potenciais riscos relacionados com os ingredientes que os compõem e avaliar com base na literatura científica disponível o benefício na perda de peso dessas substâncias.

METODOLOGIA

Recolheram-se aleatoriamente, em supermercados de Lisboa, entre março e abril de 2023, 40 suplementos alimentares que na sua embalagem visam especificamente a perda de peso, tendo sido feita uma análise à sua rotulagem.

RESULTADOS

Verificou-se que os ingredientes mais prevalentes nos 40 SA analisados foram picolinato de crómio (PCr)-19, *Cynara scolymus* L.-19, *Taraxacum officinale* (TO)-12, *Camellia sinensis* (CS)-10, *Citrus aurantium*-9, *Silybum marianum*-9 e *Garcinia cambogia* (GC)-6. Na Tabela 1 apresenta-se em detalhe a dosagem das 7 substâncias mais prevalentes nos SA analisados.

Picolinato de crómio: O crómio (Cr) é um nutriente essencial que para ser mais biodisponível se combina com ácido picolínico na forma de PCr (10).

Dos rótulos analisados dos SA que contém PCr, a dose diária mais baixa foi de 40 µg e a dose mais elevada de 250 µg, sendo a mediana de 40 µg.

Dos 19 SA que possuem PCr, 16 contém alegações de saúde. Dos quais, 7 SA apresentam a alegação, “O crómio contribui para a manutenção de níveis normais de glicose no sangue”, 8 alegam que “O Crómio contribui para o normal metabolismo dos lípidos e para a manutenção de uma função hepática normal” e 1 alega que “O Crómio contribui para o normal funcionamento do sistema imunitário”.

Cynara scolymus L.: Conhecida como alcachofra, é uma planta perene da família Asteraceae (11).

Dos rótulos analisados dos SA que contém *Cynara scolymus* L., a dose diária mais baixa foi de 50 mg e a dose mais elevada de 4000 mg, sendo a mediana de 334 mg.

Dos 19 SA que possuem *Cynara scolymus* L., 8 continham alegações de saúde. Dos quais, 5 SA alegam que “A alcachofra pode ajudar na perda de peso”, 2 defendem que “A alcachofra ajuda à desoxidação” e um indica que “A alcachofra mantém uma função normal no fígado”.

Taraxacum officinale: Conhecida como dente-de-leão é uma planta perene, da família Asteraceae (12). A parte da planta mais utilizada é a raiz, contudo a folha é usualmente utilizada para fazer infusões (12). Dos rótulos analisados dos SA que contém TO, a dose diária mais baixa foi de 50 mg e a dose mais elevada de 1500 mg, sendo a mediana de 200 mg.

Dos 12 SA que possuem TO, 3 continham alegações de saúde, onde alegam “Contribuir para uma função digestiva e hepática normal”.

Camellia sinensis: Conhecida como planta do chá, surge na forma de chá verde, obtido a partir das folhas secas e não fermentadas da planta (13), originária da china (14). Os principais componentes de interesse do extrato de chá verde são as catequinas e a cafeína (10), que se hipotisa contribuírem para a redução de apetite e consequente perda de peso (15). Uma chávena de chá verde contém cerca de 300 a 400 mg de polifenóis e entre 50 e 100 mg de cafeína (14). Dos rótulos analisados dos SA que contém CS, a dose diária mais baixa foi de 40 mg e a dose mais elevada de 1200 mg, sendo a mediana de 450 mg.

Dos 10 SA que possuem CS, uma continha alegações de saúde, alegando que “O chá verde ajuda a manter o metabolismo natural das gorduras” e “Chá verde: queima gorduras”.

Citrus aurantium: Conhecida como laranja amarga, tem como principal composto ativo um alcalóide semelhante à efedrina, a para-sinefrina (p-sinefrina), sendo um agonista α-adrenérgico (16-18). A concentração de p-sinefrina nos produtos que contém *Citrus aurantium* pode variar entre 1% a 30% (18, 19).

Dos rótulos analisados dos SA que contém *Citrus aurantium*, a dose diária mais baixa foi de 15 mg e a dose mais elevada de 600 mg, sendo a mediana de 180 mg.

Dos 9 SA da amostra, nenhum faz referência a alegações de saúde alusiva aos benefícios da laranja amarga.

Silybum marianum: Conhecida como cardo-mariano, pertence à família Asteraceae (20). A silimarina é o principal constituinte do extrato de *Silybum marianum* (18). Esta planta é nativa do sul da Europa, Austrália, América do Norte e do Sul, norte da África e algumas partes da Ásia (18). Dos rótulos analisados dos SA que contém *Silybum marianum*, a dose diária mais baixa foi de 100 mg e a dose mais elevada de 1500 mg, sendo a mediana de 450 mg.

Dos 9 SA que possuem cardo mariano, 2 contém alegações de saúde. Sendo que um alega que “O cardo mariano destoxifica o fígado,

eliminando toxinas” e o outro indica que “O cardo mariano contribui para uma normal função hepática (proteção do fígado) e ajuda na digestão e na destoxificação hepática”.

Garcinia cambogia: A GC é uma planta nativa da Índia, Nepal e Sri Lanka. O seu composto ativo é extraído da casca da fruta e denomina-se ácido hidroxicítrico (HCA) contendo possíveis efeitos na perda de massa gorda corporal (18, 21). O HCA inibe a atividade da enzima citrato liase dependente de adenosina trifosfato, causando a quebra do citrato em oxaloacetato e acetil-coenzima A, restringindo assim a síntese de colesterol e ácidos gordos em vários tecidos e eventualmente induzir sensação de saciedade ou reduzir o apetite (20). Dos rótulos analisados dos SA que contém GC, a dose diária mais baixa foi de 100 mg e a dose mais elevada de 1200 mg, sendo a mediana de 500 mg.

Dos 6 SA que possuem GC, uma contém uma alegação de saúde,

alegando que “Pode ajudar a controlar o peso quando se segue um regime alimentar baixo em calorias”.

Vitaminas e Minerais

Verificou-se que 25 dos 40 SA possuem como ingredientes, vitaminas e/ou minerais. A vitamina B6 (mg) integra 7 SA, com os seguintes valores: 0,35; 0,70; 1,05; 2 SA com 1,4; 2; 2,8. A vitamina C (mg) integra 5 SA com: 40; 3 SA com 80 e 160. A vitamina B1 (mg) integra 2 SA, com 1,1 e 1,4. As restantes vitaminas estão presentes em apenas um SA, das quais, a niacina (mg) com 18, o ácido pantoténico (mg) com 6, a vitamina B12 (µg) com 0,8 e a vitamina E (mg) com 3,65. O Cr (µg) integra 19 SA, com valores: 12 com 40; 1 com 50; 4 com 80, 1 com 100 e 1 com 250. O zinco (mg) integra 5 SA com: 2,5; 3; 5; 10; 20. O potássio (mg) integra 3 SA com: 50; 60; 300. O selénio (µg) integra 2 SA, ambos com 55. Os restantes minerais estão presentes

Tabela 1

Dose diária das 7 substâncias mais prevalentes nos suplementos alimentares analisados

	PCr (µg)	CYNARA SCOLYMUS L. (mg)	TO (mg)	CS (mg)	CITRUS AURANTIUM (mg)	SILYBUM MARIANUM (mg)	GC (mg)
SA1	40	50	50	-	-	100	100
SA2	-	1000	-	-	-	-	-
SA3	40	70	70	-	-	120	1200
SA4	-	-	-	-	-	-	-
SA5	40	920	-	-	-	-	800
SA6	80	120	-	-	15	-	-
SA7	-	-	-	-	-	-	-
SA8	80	-	-	-	-	-	-
SA9	-	50	-	-	100	-	-
SA10	-	-	180	200	-	-	-
SA11	250	-	-	400	500	-	-
SA12	-	-	-	-	-	-	-
SA13	40	-	-	-	-	-	-
SA14	-	-	-	-	63,6	-	-
SA15	100	800	500	-	600	600	300
SA16	-	-	-	-	-	-	-
SA17	-	-	-	-	-	-	-
SA18	-	-	900	900	-	-	-
SA19	-	-	-	300	-	-	-
SA20	50	200	200	-	-	200	-
SA21	-	4000	1500	-	-	1500	-
SA22	-	1600	-	1000	-	-	-
SA23	-	-	-	-	-	450	-
SA24	-	-	-	-	-	1170	-
SA25	-	-	-	926	-	-	-
SA26	40	300	400	-	-	-	-
SA27	40	400	200	-	55,5	-	-
SA28	40	-	-	-	-	-	-
SA29	40	300	-	-	330	-	-
SA30	40	-	75	-	-	-	600
SA31	-	1000	-	400	-	-	-
SA32	-	-	-	-	-	-	-
SA33	40	400	200	-	-	-	-
SA34	40	300	-	-	-	-	-
SA35	-	-	-	-	-	-	-
SA36	40	-	-	1200	-	-	-
SA37	80	800	-	500	180	-	400
SA38	80	-	-	40	400	-	-
SA39	-	250	-	-	-	1000	-
SA40	-	334	250	-	-	360	-

CS: *Camellia sinensis*
GC: *Garcinia cambogia*
PCr: Picolinato de crómio

TO: *Taraxacum officinale*
SA: Suplementos alimentares

em apenas um SA, dos quais, o iodo (μg) com 150 e o magnésio (mg) com 56 mg.

Suplementos Alimentares Combinados e Extremes e Indicação de Outras Substâncias

Do total de SA, 24 tinham mais do que um ingrediente e 9 extremes, dos quais 3 com PCr, 2 com CS, 2 com *Silybum marianum*, 1 com *Cynara scolymus* e 1 com *Citrus aurantium*. 7 SA não continham nenhuma das substâncias mais prevalentes da amostra, contendo *Ascophyllum nodosum* (alga castanha), *Centella asiatica* (*gutu kola*), *Equisetum arvense* (cavalinha), *L-carnitina*, *Opuntia ficus-indica*, (Nopal), *Orthosiphon stamineus* (chá de Java), *Quitosano*, *Zea mays* (barbas de milho) e *Zingiber officinale* (gengibre).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O uso de SA que contribuam para a perda de peso, seria uma opção a considerar no tratamento da obesidade, caso a evidência científica de melhor qualidade demonstrasse a sua segurança e benefício.

A maioria dos SA com PCr apresentam concentrações abaixo das associadas (a pequenas) perdas de peso (200 a 400 μg), existindo intervenções entre 6 a 14 semanas com resultados de perda de peso entre 0,08 a 0,2 kg/semana em comparação com o placebo (23, 24). Contudo, a literatura não é unânime quanto à evidência sobre o impacto da suplementação com PCr e na perda de peso (23), sendo inclusivamente desaconselhado por alguns autores o uso do PCr com o intuito da perda de peso, justificado pela inexistência de benefícios significativos (10, 21). Existem também efeitos adversos associados à suplementação de PCr, dos quais dor de cabeça, náuseas (21, 23), urticária, vertigens e vômitos (19). Foram ainda relatados 3 efeitos adversos graves associados ao consumo de 400 a 1000 μg de PCr (23). Apesar da existência de estudos que associam a toma de *Cynara scolymus* L. com uma diminuição significativa da circunferência da cintura, a evidência é inexistente relativamente à diminuição do peso (11). Embora estudos em animais (24) forneçam resultados positivos, são necessários estudos em seres humanos. No que diz respeito à segurança, não foram encontrados estudos que contraindiquem o seu consumo, contudo, devido à falta de evidências acerca de possíveis reações adversas, é necessário ter prudência.

Embora exista plausibilidade para que a TO promova a perda de peso, não existe até ao momento evidência científica que sustente essa hipótese, dado que a atividade farmacológica de muitos dos componentes com potencial bioativo da TO permanece inexplorada (25), parecendo haver pouco interesse na realização de ensaios clínicos em humanos (26). São contraindicações ao seu uso, úlcera péptica ativa, doenças hepáticas, colangite, obstrução dos ductos biliares, cálculos biliares e outras doenças biliares (27).

Existe evidência mista referente à ingestão de SA, que contenham CS na perda de peso (19), existindo todavia alguns ensaios clínicos de qualidade que mostram um impacto modesto na perda de peso, por exemplo, um ensaio clínico duplamente cego aleatorizado e controlado indica que o consumo diário de 625 mg de catequinas e 39 mg de cafeína durante 12 semanas resulta para uma redução de peso significativa em adultos com obesidade (2,2 kg vs. 1,0 kg) (28) ou um outro ensaio clínico aleatorizado e controlado, com um consumo diário de 886 mg de catequinas e 198 mg de cafeína durante 90 dias, que mostrou resultados semelhantes em participantes com excesso de peso (29). A nível da segurança, existem relatos de efeitos adversos moderados com doses de extrato de chá verde, entre 5 a 12 g/dia, sendo principalmente desconforto abdominal e diarreia, independentemente do teor de cafeína, assim como alguns severos,

como uma insuficiência hepática aguda numa mulher que tomou 7,2 g/dia de extrato de chá verde durante 6 meses, sendo necessário transplante hepático (19).

A p-sinefrina presente na *Citrus aurantium* não possui de momento evidências sólidas quanto ao seu benefício e segurança, talvez devido à sua semelhança estrutural com a efedrina (30). A p-sinefrina poderá ter efeito como supressor do apetite, aumentando a sensação de saciedade, contudo a qualidade da evidência disponível é baixa (17). Há falta de evidência sobre o benefício da *Citrus aurantium* na perda de peso (31), apesar de parecer induzir um aumento do gasto energético (22). São também necessários mais estudos de segurança e benefício a longo prazo envolvendo p-sinefrina isoladamente para que se tirem conclusões que possam reverter em recomendações de uso (32). Por exemplo, um ensaio clínico duplamente cego, aleatorizado e controlado, realizado em seres humanos, demonstrou que a administração de 49 mg de p-sinefrina isolada, durante 15 dias, não teve efeito significativo na frequência cardíaca, pressão arterial e não causou anormalidades cardiovasculares (32), assim como também aconteceu com dosagens até 98 mg/dia durante 60 dias (15). A segurança em dosagens superiores a 100 mg/dia é ainda desconhecida, o que levanta incertezas quanto ao seu consumo, sobretudo em SA com concentrações até 1500 mg, uma vez que, contém elevada semelhança estrutural comparativamente com a efedrina, substância proibida em vários países europeus e nos Estados Unidos da América (16, 17). Foram relatados alguns efeitos adversos da p-sinefrina, entre os quais vasoconstrição, aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca (31), diarreia, cólicas, náuseas, vômitos, enxaquecas, insónia e ansiedade (19, 22). Na amostra do presente estudo um dos suplementos continha 600 mg de *Citrus aurantium*, o que poderá corresponder a uma concentração de até 180 mg de p-sinefrina, valor que segundo a literatura científica disponível poderá levar a efeitos adversos.

Verifica-se um baixo número de estudos referentes ao benefício do uso de *Silybum marianum* em SA na perda de peso, pelo que não é possível tirar conclusões fidedignas das dosagens encontradas no presente estudo. A silimarina parece ser segura em seres humanos em doses terapêuticas, sendo demonstrado em três ensaios clínicos, em indivíduos saudáveis, que dosagem de 140 mg três vezes ao dia, durante 28 dias, 400 mg/dia durante 10 dias e de 420 mg/dia durante 63 dias, não se registaram efeitos adversos (18). A utilização parece segura até uma dose de 700 mg, três vezes ao dia, durante 24 semanas (18).

A suplementação com GC para efeitos de perda de peso apresenta resultados ambíguos, podendo ser explicados pela curta duração dos estudos e heterogeneidade das dosagens (18,23). Não se verificaram diferenças significativas na alteração do peso com dosagens entre 50 a 5600 mg/dia (33). No entanto, um ensaio clínico duplamente cego controlado com placebo reportou diminuição do apetite, com administração de 1200 mg/dia (33). A nível da segurança, observaram-se vários relatos de caso de hepatotoxicidade associados ao uso de extratos de GC, incluindo lesão hepática aguda, insuficiência hepática, bem como, cardiomiopatia, miocardite, psicose (18, 22), fadiga, náuseas, vômitos, cólicas, febre, calafrios, anorexia, dor abdominal e icterícia (33).

O facto da maioria dos SA que visam a perda de peso terem múltiplos ingredientes aumenta o risco da ocorrência de efeitos adversos (10). De forma a promover o consumo de SA, que visam a perda de peso, são frequentemente utilizadas alegações de saúde. Pelo que, segundo o Regulamento europeu n.º 1924/2006, não devem ser mencionadas "Alegações que façam referência ao ritmo ou à quantificação da perda

de peso” (34). De acordo com o Regulamento europeu n.º 432/2012, apenas a alegação, “O crómio contribui para a manutenção de níveis normais de glicose no sangue”, presente em 7 SA de PCr está conforme (35). As alegações provenientes dos restantes SA que contenham PCr, *Cynara Scolymus L.*, TO, CS, *Citrus aurantium*, *Silybum marianum* e GC não estão conformes, segundo o mesmo regulamento (35), sendo alegações não autorizadas.

Nos 25 SA que possuíam vitaminas e/ou minerais, embora em 8 situações para as vitaminas e 19 situações para os minerais os SA apresentassem valores distintos superiores aos Population Reference Intakes (PRI) definidas pela *European Food Safety Authority* e das *Recommended Dietary Allowances* (RDA) do *Institute of Medicine* (IOM). Ao analisar os *Tolerable Upper Intake Levels* (UL) da EFSA, não se verificaram vitaminas ou minerais que os excedessem (36).

CONCLUSÕES

Os SA, que visam a perda de peso, à venda em supermercados de Lisboa, em Portugal, contém múltiplas substâncias distintas, sendo as mais prevalentes o PCr, a *Cynara scolymus L.*, o TO, a CS, a *Citrus aurantium*, o *Silybum marianum* e a GC. A evidência sobre o benefício e a segurança dessas substâncias é diminuta e inconsistente e em alguns casos, essas substâncias podem colocar em causa a saúde dos consumidores. Alguns dos SA analisados possuem na rotulagem alegações de saúde não autorizadas e por essa razão não deveriam estar no mercado, podendo induzir em erro o consumidor. Com base nos dados compilados neste estudo, desaconselhamos que nutricionistas ou outros profissionais de saúde, aconselhem SA com vista à perda de peso, sem antes efetuarem uma detalhada análise do risco benefício da utilização dos mesmos.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

MM: Contribuição na formulação da questão de pesquisa. Realização do desenho de estudo. Recolha, análise e interpretação de dados e resultados. Realização da pesquisa, leitura e seleção da bibliografia obtida. Redação do manuscrito; RJ: Conceção da questão de pesquisa e orientação do desenho de estudo e de todo o processo. Participação na interpretação dos resultados e no processo de revisão crítica do manuscrito e da bibliografia. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vaughan RA, Conn CA, Mermier CM. Effects of Commercially Available Dietary Supplements on Resting Energy Expenditure: A Brief Report. *ISRN Nutr*. 2014;2014:1–7.
- 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. Universidade do Porto. 2017.
- Santos I, Andrade AM, Teixeira PJ. [Weight control attempts among Portuguese adults: prevalence, motives and behavioral strategies]. *Acta Med Port*. 2015;28(1):77–86.
- Onakpoya IJ, Wider B, Pittler MH, Ernst E. Food supplements for body weight reduction: A systematic review of systematic reviews. *Obesity*. 2011;19(2):239–44.
- Decreto-Lei nº 118/2015 de 23 de junho do Ministério da Agricultura e do Mar. Diário da República: Série I, No 120 (2015-06-23) 4389-4394. Disponível em www.dre.pt.
- Koncz D, Tóth B, Roza O, Csutor D. A Systematic Review of the European Rapid Alert System for Food and Feed: Tendencies in Illegal Food Supplements for Weight Loss. *Front Pharmacol*. 2021;11(January):1–14.
- Féart C. Dietary supplements: Which place between food and drugs? *Nutrients*. 2020;12(1).
- Felício JA. Estudo de Mercado - Consumo de Suplementos Alimentares em Portugal.

- Cent Estud Gestão - Inst Super Econ e Gestão. 2006;180.
- Martins A, Ponte A, Mousinho C, Bragança F, Hergy F, Guerra L, et al. Suplementos Alimentares: O que são e como notificar reações adversas. *Bol Farm - INFARMED*. 2017;21(3):1–4.
- Willoughby D, Hewlings S, Kalman D. Body composition changes in weight loss: Strategies and supplementation for maintaining lean body mass, a brief review. *Nutrients*. 2018;10(12).
- Hemati N, Venkatakrishnan K, Yarmohammadi S, Moradi M, Moravejolahkami AR, Hadi A, et al. The effects of supplementation with *Cynara scolymus L.* on anthropometric indices: A systematic review and dose-response meta-analysis of clinical trials. *Complement Ther Med*. 2021;56:102612.
- Dandelion T, Murray MT. *Taraxacum officinale*. *Altern Med Rev*. 1999;4(2):112–4.
- Jurgens TM, Whelan AM, Killian L, Doucette S, Kirk S, Foy E. Green tea for weight loss and weight maintenance in overweight or obese adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2012(12).
- Patel SH. *Camellia sinensis*. *J Agromedicine*. 2005;10(2):57–64.
- Bonetti G, Herbst KL, Donato K, Dhuli K, Kiani AK, Aquilanti B, et al. Dietary supplements for obesity. *J Prev Med Hyg*. 2022;63(2):E160–8.
- Koncz D, Tóth B, Bahar MA, Roza O, Csutor D. The Safety and Efficacy of Citrus aurantium (Bitter Orange) Extracts and p-Synephrine: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022;14(19).
- Stohs SJ, Preuss HG, Shara M. A review of the human clinical studies involving citrus aurantium (bitter orange) extract and its primary protoalkaloid p-synephrine. *Int J Med Sci*. 2012;9(7):527–38.
- Watanabe M, Risi R, Masi D, Caputi A, Balena A, Rossini G, et al. Current evidence to propose different food supplements for weight loss: A comprehensive review. Vol. 12, *Nutrients*. 2020. 1–43 p.
- Aksoy S, Karaca B, Dinçer M, Yalçın Ş. Common etiology of capecitabine and fluorouracil-induced coronary vasospasm in a colon cancer patient. *Ann Pharmacother*. 2005;39(3):573–4.
- Soleimani V, Delghandi PS, Moallem SA, Karimi G. Safety and toxicity of silymarin, the major constituent of milk thistle extract: An updated review. *Phyther Res*. 2019;33(6):1627–38.
- Wharton S, Bonder R, Jeffery A, Christensen RAG. The safety and effectiveness of commonly-marketed natural supplements for weight loss in populations with obesity: A critical review of the literature from 2006 to 2016. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020;60(10):1614–30.
- Farrington R, Musgrave IF, Byard RW. Evidence for the efficacy and safety of herbal weight loss preparations. *J Integr Med*. 2019;17(2):87–92.
- Pittler MH, Ernst E. Dietary supplements for body-weight reduction: A systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(4):529–36.
- Dwyer JT, Allison DB, Coates PM. Dietary supplements in weight reduction. *J Am Diet Assoc*. 2005;105(5 SUPPL.):80–6.
- Tian H, Guo X, Wang X, He Z, Sun R, Ge S, et al. Chromium picolinate supplementation for overweight or obese adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(11).
- Salem M Ben, Ksouda K, Dhoubi R, Charfi S, Turki M, Hammami S, et al. LC-MS/MS Analysis and Hepatoprotective Activity of Artichoke (*Cynara scolymus L.*) Leaves Extract against High Fat Diet-Induced Obesity in Rats. *Biomed Res Int*. 2019;2019.
- González-Castejón M, Visioli F, Rodríguez-Casado A. Diverse biological activities of dandelion. *Nutr Rev*. 2012;70(9):534–47.
- Martinez M, Poirier P, Chamy R, Prüfer D, Schulze-Gronover C, Jorquera L, et al. *Taraxacum officinale* and related species - An ethnopharmacological review and its potential as a commercial medicinal plant. *J Ethnopharmacol*. 2015;169:244–62.
- European Medicines Agency. Community Herbal Monograph on *Taraxacum officinale*. 2020;1–7. Disponível em www.ema.europa.eu.
- Maki KC, Reeves MS, Farmer M, Yasunaga K, Matsuo N, Katsuragi Y, et al. Green tea catechin consumption enhances exercise-induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. *J Nutr*. 2012 - Wang - Eff Catech Enriched Green Tea Body Compos. 2009;139(2):264–70.

31. Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. *Obesity*. 2010;18(4):773–9.
32. Bent S, Padula A, Neuhaus J. Safety and efficacy of citrus aurantium for weight loss. *Am J Cardiol*. 2004;94(10):1359–61.
33. Fassina P, Adami FS, Zani VT, Machado ICK, Garavaglia J, Grave MTQ, et al. El Efecto de la Garcinia Cambogia Como Coadyuvante en el Proceso de Pérdida De Peso. *Nutr Hosp*. 2015;32(6):2400–8.
34. Regulamento no 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo às alegações nutricionais e de saúde dos alimentos. JO L 404 de 30.12.2006. Disponível em www.eur-lex.europa.eu.
35. Regulamento nº 432/2012 da Comissão que estabelece uma lista de alegações de saúde permitidas relativas a alimentos que não referem a redução de um risco de doença ou o desenvolvimento e a saúde das crianças. JO L 136 de 25.5.2012. Disponível em www.eur-lex.europa.eu.
36. European Food Safety Authority. Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food and the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. *Eur Food Saf Auth*. 2018:4.

CONHECIMENTOS DOS PAIS DE LACTENTES SAUDÁVEIS SOBRE UTILIZAÇÃO DE FÓRMULAS INFANTIS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

PARENTS KNOWLEDGE OF HEALTHY INFANTS ABOUT THE USE OF INFANT FORMULAS: INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

¹ Escola Superior de Enfermagem de Coimbra, Rua 5 de Outubro, s/n, 3045-043 Coimbra, Portugal

² Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA: E), Rua 5 de Outubro, s/n, 3045-043 Coimbra, Portugal

*Endereço para correspondência:

Dulce Maria Pereira Garcia Galvão
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra,
Rua 5 de Outubro, s/n,
3045-043 Coimbra, Portugal
dgalvao@esenfc.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 1 de maio de 2024
Aceite a 30 de setembro de 2024

Dulce Maria Pereira Garcia Galvão^{1,2*}  ; Bárbara Vilela Marques¹  ; Beatriz Félix Fernandes¹  ;
Íris Correia de Abreu¹ 

RESUMO

INTRODUÇÃO: As fórmulas infantis apresentam especificidades na sua manipulação, preparação e conservação. Questionou-se “O que sabem os pais de lactentes saudáveis sobre a utilização/preparação de fórmulas infantis?”.

OBJETIVOS: Analisar evidências científicas disponíveis na literatura sobre conhecimento dos pais de lactentes saudáveis acerca da utilização e preparação de fórmulas infantis; Identificar os conhecimentos que possuem sobre a sua utilização e preparação; Identificar as práticas que desenvolvem e os recursos de informação que dispõem sobre a utilização de fórmulas infantis.

METODOLOGIA: Revisão Integrativa da Literatura, realizada entre março-junho/2023, com pesquisa de artigos na EBSCOHost, que incluíssem pais de lactentes saudáveis que utilizam fórmula infantil, independente da metodologia de investigação utilizada, em português e inglês, de acesso livre e gratuito, totalmente disponíveis, publicados de 2017-2023 que respondessem às questões e objetivos. Excluíram-se estudos com pais de lactentes não saudáveis e revisões da literatura.

RESULTADOS: Incluíram-se 4 artigos. Os pais detêm poucos conhecimentos e sentem-se negligenciados pelos profissionais de saúde, recorrendo a fontes de informação informais para esclarecimento das dúvidas. Várias más práticas foram detetadas na utilização das fórmulas infantis.

CONCLUSÕES: Os pais que decidem alimentar os seus filhos com fórmula infantil necessitam ser capacitados e orientados sobre a sua correta utilização pelos profissionais de saúde.

PALAVRAS-CHAVE

Conhecimentos, Fórmulas infantis, Lactentes, Pais

ABSTRACT

INTRODUCTION: Infant formulas have specificities in their manipulation, preparation and conservation. The question was “What do parents of healthy infants know about the use/preparation of infant formula?”.

OBJECTIVES: Analyze scientific evidence available in the literature on the knowledge of parents of healthy infants about the use and preparation of infant formulas; Identify the knowledge they have about its use and preparation; Identify the practices they develop and the information resources they have on the use of infant formula.

METHODOLOGY: Integrative Literature Review, carried out between March-June/2023, with research for articles on EBSCOHost, which included parents of healthy infants who use infant formula, regardless of the research methodology used, in Portuguese and English, freely accessible, fully available, published from 2017-2023 that answered the questions and objectives. Studies with parents of unhealthy infants and literature reviews were excluded.

RESULTS: 4 articles were included. Parents have little knowledge and feel neglected by health professionals, resorting to informal sources of information to clarify their doubts. Several bad practices were detected in the use of infant formulas.

CONCLUSIONS: Parents who decide to feed their children with infant formula need to be trained and guided on its correct use by health professionals.

KEYWORDS

Knowledge, Infant formulas, Infant, Parents

INTRODUÇÃO

A alimentação dos lactentes e das crianças pequenas é fundamental para a sua saúde e sobrevivência. As crianças devem ser amamentadas de forma exclusiva durante o primeiro semestre de vida e a amamentação deverá perdurar de forma complementada até aos dois anos ou mais, até

que a mãe e o bebé o decidam fazer (1). O leite materno é um alimento vivo, completo e natural, adequado para quase todos os recém-nascidos, salvo raras exceções (2). Embora raras, existem contraindicações definitivas à amamentação, por razões maternas ou da própria criança. Para além disso, existem situações em que a amamentação não pode ser

realizada, porque está temporariamente contraindicada, quando a mãe toma a decisão de não amamentar, quando o leite materno não está disponível ou no final da licença de maternidade, a mãe necessita de regressar ao trabalho e recusa a extração do leite (3). Os resultados divulgados no Relatório de Aleitamento Materno (4) atestaram que embora grande percentagem de crianças inicie aleitamento materno antes da alta da maternidade (98,57%), somente 76,67% mantêm o aleitamento materno exclusivo até ao dia da alta, 67,50% estão a fazê-lo na 5.ª semana de vida, 51,6% aos 61 dias de vida e aos seis meses 22,00% das crianças. Nestes casos, são necessários produtos apropriados para substituir nutricionalmente o leite materno, como as fórmulas infantis (FI) (5). As FI têm sido, ao longo dos anos, sucessivamente modificadas, tendo como objetivo *major* não só a aproximação máxima ao leite materno, assim como a promoção de um perfil de crescimento, de composição corporal, de marcadores bioquímicos e funcionais semelhantes ao de um lactente alimentado por leite materno (6). As composições das FI são específicas para a necessidade de cada lactente, tendo em consideração fatores como a faixa etária do recém-nascido, a presença de alergias, a intolerância à lactose, o refluxo e patologias, entre outros (5). Neste contexto, a escolha correta e a consequente preparação e conservação do leite de FI é crucial para permitir o crescimento adequado da criança e alcançar um desenvolvimento psicológico saudável (7). É imprescindível que alimentos direcionados a crianças e bebés com menos de um ano sejam nutricionalmente adequados e microbiologicamente seguros (8). As fórmulas de leite infantil não são um produto estéril, podendo assim estar suscetíveis de provocar doença grave. É imprescindível a existência de boas práticas na preparação, conservação e manipulação das fórmulas destinadas a lactentes, de modo a minimizar o risco de aparecimento de doenças provocadas por alguns dos possíveis microrganismos que podem estar presentes na FI (9). A *Salmonella Enterica* e *Cronobacter Sakazakii* são as principais bactérias envolvidas em intoxicações alimentares e infeções graves nas crianças, sendo consideradas um problema de saúde pública (8). A *Cronobacter Sakazakii* é uma bactéria oportunista, que está associada a infeções em neonatos devido ao consumo de FI desidratadas. Entre os grupos mais afetados encontram-se os recém-nascidos, os prematuros e os recém-nascidos imunologicamente deprimidos, especialmente pelo VIH positivo. Estes grupos estão mais propensos a este tipo de doenças, uma vez que o estômago dos recém-nascidos e, especialmente, o estômago dos prematuros é um ambiente mais ácido comparado com o de uma pessoa adulta. Segundo Rodrigues *et al.* (2019) (5), dentro dos riscos, pode-se referir a meningite, enterocolite necrosante, sépsis e bacteriemia, podendo o desfecho ser a morte ou a possibilidade de sequelas neurológicas para os sobreviventes. A presença de *Salmonella Enterica* é a bactéria responsável por quadros de diarreias, podendo evoluir para meningite e bacteriemia. A transmissão pode ocorrer por falta de higiene, contaminação das matérias-primas, falhas no processamento ou mesmo contaminação ambiental após o tratamento térmico.

Assim, uma correta preparação e manipulação é uma estratégia que reduz significativamente o risco do aparecimento de doenças no lactente alimentado por FI (9). Também a Direção-Geral da Saúde (DGS) (2019) (10), afirma que deverão ser rigorosamente respeitadas as regras de segurança relativas a preparação e conservação das fórmulas infantis. Os leites e as fórmulas lácteas são um excelente meio de cultura para a multiplicação de bactérias potencialmente patogénicas, pelo que condições inadequadas de preparação e manipulação das fórmulas lácteas podem acarretar riscos para o lactente (9). As boas práticas são imprescindíveis, desde a preparação até ao consumo do leite de FI, pelo papel fundamental na prevenção da contaminação por microrganismos patogénicos suscetíveis de provocar doença grave e na garantia da

qualidade nutricional dos alimentos, tornando-se assim seguro para consumo (3). Neste sentido, destaca-se a necessidade de os utensílios necessários para a alimentação e preparação dos biberões/porções se apresentarem cuidadosamente limpos e esterilizados antes da sua utilização, bem como a realização da higienização das mãos e a utilização de uma superfície limpa e desinfetada e que na preparação do leite seja idealmente privilegiada a preparação individual de cada porção num biberão (9). Relativamente à quantidade de água e de pó a colocar no biberão a Organização Mundial da Saúde (2015) (9) recomenda acrescentar à água a quantidade exata de pó que vem recomendada nos rótulos das embalagens e alerta que não se seguir corretamente o recomendado, habitualmente 1 colher medida por cada 30 mL de água, pode dar origem a doenças nos lactentes. Quanto ao número de refeições a oferecer por dia a DGS (2019) (10) refere que deve ser de 6-8, dependendo da idade, com intervalos entre as refeições em média de 3 a 3,5 horas, sendo que para o cálculo do suprimento hídrico diário total se utiliza a fórmula 150 mL/kg/dia em que não se deve exceder o volume de 180-210 mL de fórmula em cada refeição. Menciona ainda que a água a utilizar na preparação da FI deverá ter pH neutro (6,7 a 7,7) (10). Tendo em conta a prevalência da utilização de FI, é importante que os pais que alimentam os seus filhos deste modo tenham acesso aos conhecimentos necessários para a sua utilização. Deste modo surgiu o interesse pela temática "Conhecimentos dos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização e preparação de FI".

OBJETIVOS

Analisar as evidências científicas disponíveis na literatura acerca do conhecimento dos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização e preparação de FI; Identificar os seus conhecimentos, as práticas desenvolvidas e os recursos de informação disponíveis aos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização de FI.

METODOLOGIA

Desenvolveu-se uma revisão integrativa da literatura (RIL), de março a junho de 2023, seguindo a classificação do nível de evidência de Melnyk e Fineout-Overholt (2011) (11) e teve-se em consideração as seis etapas de elaboração de uma RIL, descritas pela literatura: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; definição das informações a serem retiradas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos; interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento (12). Teve-se como questão de investigação primária "O que sabem os pais de lactentes saudáveis sobre a utilização de FI?" e como questões de investigação secundárias "Que práticas desenvolvem os pais na utilização e preparação de FI?" e "Onde recorrem para esclarecer dúvidas sobre o uso de FI?". Incluíram-se artigos que abordassem pais de lactentes saudáveis que utilizam FI, classificados como originais de natureza primária, independentemente da metodologia de investigação utilizada, nos idiomas português e inglês, de acesso livre e gratuito, disponíveis na íntegra e publicados entre 2017 e 2023. Excluíram-se estudos que abordassem pais de lactentes não saudáveis e revisões da literatura. Foi feita pesquisa de artigos por três pesquisadores, de forma independente, entre os dias 10 e 16 de maio de 2023, com recurso à plataforma EBSCOhost. Acedeu-se às bases de dados Academic Search Complete, CINAHL Complete, MEDLINE Complete, MedicLatina, Psycology and Behavioral Sciences Collection e ERIC. Procedeu-se à pesquisa em título e em resumo com recurso aos descritores "infant formula", "bottle feeding", "breast-milk substitute", "artificial milk", "infant formula feeding", "formula feeding", "formula feeding practices", "feeding behavior", "maternal behaviors", "maternal

attitudes”, “maternal knowledge”, “parental behaviors”, “parental attitudes”, “paternal knowledge”, “parents”, “mothers”, “parenting”, e aos operadores booleanos “AND” e “OR”. No total, foram recuperados 141 artigos (MEDLINE Complete (51), CINAHL Complete (42), Academic Search Complete (47) e Psychology and Behavioral Sciences Collection (2)), tendo sido excluídos 65 por se encontrarem duplicados. Após a leitura dos títulos e resumos dos 76 artigos, excluíram-se 54, obtendo-se um total de 22 artigos para a leitura integral. Por não darem resposta às questões e objetivos previamente definidos, foram excluídos 18 artigos. Assim, foram incluídos 4 artigos para a extração dos dados, estando presentes dois na base de dados Academic Search Complete e dois na MEDLINE Complete.

RESULTADOS

Os quatro artigos analisados foram publicados em inglês, um no ano de 2017, um em 2018, outro em 2019 e outro em 2021. Relativamente ao local de publicação, dois artigos foram publicados na Austrália, um nos Estados Unidos da América (EUA) e um em Itália. Um dos estudos seguiu a metodologia quantitativa e três a metodologia qualitativa. Relativamente ao nível de evidência a totalidade dos estudos enquadram-se no nível VI. Apresenta-se a Tabela 1 com a síntese das características dos estudos incluídos. Após a leitura dos artigos procedeu-se ao agrupamento das informações mais relevantes de cada artigo, tendo emergido, como se apresenta na Tabela 2, três blocos temáticos: Conhecimentos dos pais sobre utilização e preparação de fórmulas infantis; Práticas desenvolvidas pelos pais na utilização da fórmula infantil e Recursos de informação disponibilizados aos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização de fórmulas infantis. Destes, foram criadas dez categorias temáticas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Literacia em Saúde é o grau em que os indivíduos têm a capacidade de obter, processar e entender as informações básicas de saúde para utilizarem os serviços e tomarem decisões adequadas, contribuindo não só para a promoção da saúde e prevenção da doença, mas também para a eficácia e eficiência da procura dos serviços de saúde (17). A maioria dos participantes do estudo de Rahman e Akter (2019) (14) tinha conhecimento superficial sobre as possíveis consequências a curto/longo prazo da alimentação artificial, tendo apenas mencionado

algumas condições que são comuns a todos os bebés e crianças. Os entrevistados apresentavam conhecimento limitado acerca das vantagens e não foram capazes de justificar as desvantagens da FI (14). As participantes do estudo desenvolvido por Appleton *et al.* (2018) (15) recorreram a fontes informais de informação, tais como os rótulos presentes na lata da FI, websites, familiares, amigos e outras mães. Assim como a fontes formais, onde estas incluíam profissionais de saúde, entre os quais, enfermeiros, médicos de clínica geral, pediatras, parteiras e farmacêuticos. Os pais afirmaram que as fontes informais eram a quem recorreriam quando tinham dúvidas e consideravam estas fontes como sendo suficientes para as suas necessidades. Relativamente às fontes formais, vários pais relataram que gostariam de obter mais informações por parte dos profissionais de saúde, e revelaram dificuldades em receber aconselhamento por parte dos mesmos. Para além disso, indicaram que os atributos do marketing, foram fatores que influenciaram a sua tomada de decisão. Similarmemente Rahman e Akter (2019) (14), identificaram que os participantes obtêm informações sobre a FI através dos profissionais de saúde, publicidade televisiva, membros da família, vizinhos, farmacêuticos. Rahman e Akter (2019) (14) constatarem que as mães quando obtêm informações através da publicidade televisiva, também são influenciadas pela imagem da criança saudável no rótulo da fórmula. Ao olhar dos pais, a FI é igualada ao leite materno, assumindo assim que o bebé crescerá tão saudável quanto a criança presente no rótulo da FI. Deste modo, a falta de informação sobre a alimentação artificial, juntamente com a ampla disponibilidade e publicidade de substitutos do leite materno, têm um impacto significativo nas decisões que as famílias tomam acerca da prática alimentar das crianças. Estes resultados estão em sintonia com diversos estudos, nomeadamente o estudo de Appleton *et al.* (2020) (18), no qual mais de metade dos participantes relatou consultar a lata da FI (90,2%), seguido de enfermeiras de saúde materno-infantil (66,1%), amigas (61,6%), familiares (53,6%) e parteiras (52,7%). A lata da FI foi a fonte onde a maioria das mães encontrou conselhos úteis com 38,6% e 59,4% das mães a considerarem essas informações como sendo muito úteis. Uma correta preparação e manipulação é uma estratégia que reduz significativamente o risco do aparecimento de doenças no lactente alimentado por leite de fórmula (9), porém, Appleton *et al.* (2018) (15), constatarem inúmeras incongruências nas etapas iniciais de todo o processo de preparação do biberão de FI, prendendo-se com o facto de não realizarem a lavagem das mãos antes de iniciar o procedimento.

Tabela 1

Características dos estudos incluídos (n=4)

BASE DE DADOS	TÍTULO	AUTORES/ ANO/ LOCAL DE PUBLICAÇÃO	METODOLOGIA	OBJETIVOS	AMOSTRA EM ESTUDO	NÍVEL DE EVIDÊNCIA
Academic Search Complete	Comprehensiveness of infant formula and bottle-feeding resources: A review of information from Australian healthcare organizations	(13) Austrália	Quantitativa	Identificar e avaliar as informações fornecidas sobre alimentação com FI disponíveis on-line; Examinar lacunas existentes nas informações sobre FI, relativamente ao risco de obesidade infantil, segurança, preparação de FI e práticas recomendadas.	75 recursos de informação online	VI
Academic Search Complete	Reasons for formula feeding among rural Bangladeshi mothers: A qualitative exploration	(14) Itália	Qualitativa	Explorar os fatores que influenciaram os motivos que conduziram à seleção do método de alimentação por FI do ponto de vista das mães, pais, cuidadores e profissionais de saúde.	119 participantes	VI
MEDLINE Complete	Infant formula feeding practices and the role of advice and support: an exploratory qualitative study	(15) Austrália	Qualitativa	Explorar e entender quais as práticas dos pais na utilização de FI e quais os fatores que a podem influenciar.	24 mães	VI
MEDLINE Complete	Observations and Conversations: Home Preparation of Infant Formula Among a Sample of Low-Income Mothers in the Southeastern US	(16) EUA	Qualitativa	Explorar crenças e atitudes sobre a preparação de FI para lactentes entre mães com baixos rendimentos, no sudeste dos EUA.	12 mães	VI

Tabela 2

Síntese das informações disponibilizadas pelos artigos incluídos

INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS
Conhecimentos dos pais sobre utilização e preparação de fórmulas infantis.
A maioria dos participantes tinha pouco ou nenhum conhecimento sobre as vantagens da FI, assim como das possíveis consequências a curto/longo prazo deste tipo de alimentação (14).
Apesar de apresentarem um conhecimento superficial acerca das desvantagens, os participantes mencionaram alguns riscos à saúde referentes à alimentação com fórmula, tais como vômitos ou problemas de estômago (14).
Fatores influentes na decisão dos pais pela opção de fórmula infantil na alimentação do filho.
As mães foram influenciadas na decisão de alimentação com fórmula principalmente pelos profissionais de saúde, publicidade televisiva, bem como membros da família (14).
Outro grupo de participantes referiu também ser influenciado na decisão de alimentação com fórmula, por parte dos vizinhos, lojistas e farmacêuticos (14).
As fontes de informação que foram maioritariamente referenciadas foram os profissionais de saúde e as publicidades televisivas (14).
Os aspetos sociais e culturais constituíram-se igualmente como um fator influente que levou as mães a alimentar os seus filhos com FI (14).
Os estatutos sociais e económicos mais elevados também desempenharam um papel significativo no aumento da alimentação com fórmula (14).
As mães são principalmente influenciadas pelos seus vizinhos e familiares na introdução da FI (14).
As mães aderem à FI quando os médicos e enfermeiros sugerem, devido à confiança que depositam nos profissionais de saúde contribuindo para o processo de tomada de decisão (14).
Práticas desenvolvidas pelos pais na utilização da fórmula infantil.
Escolha da fórmula infantil.
A maioria das mães referiu que a escolha da fórmula se baseou na avaliação da adequação da mesma para o seu bebé (15).
Fatores influentes na escolha da fórmula infantil.
Uma combinação de diversos fatores teve influência na escolha inicial da fórmula, entre os quais: experiências anteriores; acessibilidade; conselhos de outros pais e familiares; recomendações de profissionais de saúde; se esta era hipoalergénica, de origem orgânica e nacional (15).
Algumas das mães, mencionaram que os atributos do marketing, como a confiança da comunidade na marca e a publicidade, foram fatores que influenciaram a escolha da fórmula (15).
Recorreram à leitura dos rótulos presentes na lata da FI, que contém a lista de ingredientes e o painel nutricional, contudo, alguns expressaram não compreender essas informações (15).
Preparação do biberão de fórmula infantil.
As mães relataram que as primeiras vezes que prepararam um biberão com fórmula em pó se sentiam ansiosas, e por vezes desconfortáveis a expor as dúvidas que apresentavam (16).
As mães descreveram a preparação do biberão de acordo com as instruções que vêm na lata da fórmula (15).
Alguns pais desviavam-se ocasionalmente das instruções utilizando, por exemplo, um micro-ondas para aquecer a água ou um biberão não esterilizado (15).
Na preparação do primeiro biberão, nove mães adicionaram água e só depois a fórmula em pó e sete mães nivelaram a fórmula em pó na colher. No entanto, foi observado que cinco mães não nivelaram a quantidade de fórmula em pó na colher, três mães adicionaram cereais infantis e duas mães adicionaram mais água e/ou xarope de milho, após a preparação (16).
Na preparação do segundo biberão, seis mães leram as instruções da lata de fórmula em pó antes de iniciar a preparação, nove mães adicionaram corretamente a água antes da fórmula em pó, nove mães nivelaram a fórmula em pó na colher e duas mães adicionaram cereais infantis à preparação (16).
Local de preparação do biberão de fórmula infantil.
A preparação do biberão foi observada na cozinha, sala, casa de banho, quarto e varanda (16).
Higiene das mãos e esterilização dos materiais.
Na visita domiciliária não foi observada a higienização das mãos e a limpeza dos equipamentos antes da preparação do biberão (16).
Quantidade e frequência de alimentação do bebé.
Os comportamentos alimentares por vezes eram motivados pelo desejo de reduzir os custos e/ou modificar comportamentos infantis, o que explica a adição de cereais à preparação, porque iria reduzir o vômito e aumentar a saciedade infantil, com vista a diminuir o tempo entre cada biberão (16).
As mães referiram que por vezes não aderiram às recomendações referindo que as mesmas nem sempre se aplicavam aos seus bebés (16).
Recursos de informação disponibilizados aos pais de lactentes saudáveis sobre a utilização de fórmulas infantis.
Obtiveram 74 recursos online em diversos formatos, sendo que 57 estavam dirigidos aos pais, nove a cuidadores e oito a profissionais de saúde (13).
Conteúdos abordados nos recursos de informação disponibilizados aos pais.
Nos 74 recursos de informação, os tópicos mais frequentemente abordados centravam-se nas etapas da preparação, utilização e transporte da FI, assim como na esterilização dos equipamentos (13).
Os itens menos abordados retratavam a verificação da integridade das tetinas, o risco de formação de bactérias e a importância de esterilizar ou substituir as tetinas (13).
Os tópicos relacionados com o FI foram abordados de um modo abrangente, com uma média de 54,36%, sendo que os tópicos relacionados com a preparação, composição do leite de fórmula e discussão da FI com os profissionais de saúde foram os mais desenvolvidos (13).
Dos 74 recursos textuais analisados, pouco mais de metade estavam num nível de leitura aceitável (13).
Recursos utilizados pelos pais para o esclarecimento de dúvidas sobre a utilização de fórmula infantil.
As participantes relataram o uso de fontes informais e formais (15).
As fontes informais incluíam os rótulos presentes na lata da FI, internet, familiares, amigos e outras mães (15).
As fontes formais, incluíam profissionais de saúde, entre os quais: enfermeiros; médicos de clínica geral; pediatras; parteiras e farmacêuticos (15).
Satisfação dos pais com os recursos utilizados para o esclarecimento de dúvidas sobre a utilização de fórmula infantil.
Algumas mães mostraram-se satisfeitas com estas fontes, alegando que estas respondiam às suas dúvidas, não sentindo necessidade de recorrer a outras fontes de informação (15).
Várias mães referiram dificuldade em obter informações junto dos profissionais de saúde, tendo vivenciado experiências negativas (15).
Algumas mães sentiram-se julgadas pelo facto de não amamentarem os seus filhos e que a FI era vista como um assunto "tabu", onde os profissionais de saúde apenas abordavam esse tema se fossem questionados diretamente (15).
Algumas mães relataram experiências positivas onde se sentiram à vontade para recorrer aos profissionais de saúde em busca de esclarecimentos, conselhos e apoio, embora muitas vezes tivessem de ser proactivas (15).
A perceção dos pais de que os profissionais preferem a amamentação é transportada para a vida quotidiana. Algumas mães sentiram-se julgadas pelos profissionais de saúde, mas também pela comunidade e sociedade. A promoção do aleitamento materno não só influencia a interação entre pais e profissionais de saúde, mas também ambientes socioculturais e a auto-perceção das mulheres sobre o que significa ser uma "boa mãe" (15).

FI: Fórmulas infantis

Esta etapa, apesar de ser um hábito básico, é uma ação essencial que deve ser feita de forma correta, pois os vírus e bactérias estão presentes em toda a parte, principalmente nas mãos, sendo responsáveis pela transmissão de doenças. Outro fator relevante e que não foi tido em consideração por algumas mães perante a elaboração do biberão de FI, foi a escolha do local apropriado para este procedimento. A preparação do biberão não é um procedimento estéril, contudo é um procedimento limpo. Consequentemente, a escolha do local deve ser racional atendendo às questões de higiene de modo a evitar a contaminação da FI, assim como do biberão de fórmula que está a ser preparado (8). Nas visitas domiciliárias às mães que utilizavam FI, foi observado a preparação de biberões na cozinha, sala, casa de banho, quarto e varanda (16). A esterilização dos equipamentos foi outro dos pontos que foi desvalorizado por algumas participantes do estudo de Ellison *et al.* (2017) (16). Apesar da melhoria das condições a nível mundial, as infeções infantis continuam a ser comuns, tanto em países emergentes, como em países desenvolvidos (8). Estas podem provocar sintomas como doença aguda e diarreia e podem implicar a hospitalização. É importante saber que as bactérias que provocam estas doenças podem-se proliferar através da utilização de água canalizada, resíduos de leite no biberão ou uma incorreta lavagem das mãos (19). A nivelção da fórmula na colher, assim como o rácio de água é um fator importante na preparação do biberão (9). A concentração e diluição excessivas de FI, podem levar ao desregramento de ingestão calórica e ao subsequente ganho de peso rápido e excessivo. Além disso, a diluição em excesso pode causar diarreia, o que consequentemente faz com que os bebés não obtenham as calorias necessárias. Já o excesso de concentração de FI, torna o leite mais espesso, podendo conduzir à obstrução da via aérea (16). Os rácios de água e de pó foram fatores que não foram tidos em atenção pelos participantes do estudo de Ellison *et al.* (2017) (16) e a adição de cereais infantis foi uma prática também observada. Os pais, independentemente de serem ou não pais de segunda viagem e do método de alimentação escolhido para os seus bebés, têm inúmeras necessidades educacionais e necessitam de apoio da equipa de enfermagem. Os profissionais de saúde que lidam com pais de bebés que consomem FI, não devem presumir que a FI está a ser preparada consoante as recomendações, uma vez que muitos pais após alguma destreza do uso da FI facilitam a sua utilização. Embora o aleitamento materno seja reconhecido como o padrão de referência na alimentação infantil, o apoio às mães que alimentam os seus filhos com FI deve ser fornecido de igual modo (16). Appleton *et al.* (2018) (15) contrariamente ao observado por Ellison *et al.* (2017) (16) constataram que as mães aqueciam a água, que posteriormente seria utilizada na diluição da fórmula, no micro-ondas. A água utilizada deve ser potável e fervida numa chaleira ou no fogão, garantindo sempre que esta atinge o ponto de fervura (9). A utilização do micro-ondas é desaconselhada, uma vez que origina "pontos quentes" que podem provocar queimaduras na criança. Uma complexa interação de fatores pessoais, socioculturais e económicos, que influenciaram a decisão da mãe perante a seleção do método de alimentação por FI foi identificada no estudo de Rahman e Akter (2019) (14). Análises quantitativas concluíram que 64% das mulheres que recorreram à FI experienciaram sentimentos de culpa (20). O julgamento dos profissionais de saúde em relação aos desejos das mães de alimentarem os seus filhos com leite de fórmula exacerbou os sentimentos de culpa e vergonha (20). As mães também se sentiram frustradas com o apoio fornecido por profissionais de saúde (20). A frustração com a qualidade de resposta por parte destes, resultava em ocultação do método de alimentação infantil (20). Além disso, muitos pais afirmaram experiências negativas com alguns

profissionais de saúde, como o facto de estes não abordarem o tema da alimentação com fórmula, a menos que os pais perguntassem especificamente. Outro fator foi os profissionais de saúde forçarem a amamentação e os pais sentirem-se julgados por estarem a recorrer à FI (15). Na literatura existente, alimentação com FI é perçcionada como uma falha moral, pois o discurso materno é frequentemente visto como sendo sinónimo de negligência por parte dos pais (20). Por outro lado, existiram experiências positivas, nas quais os pais se sentiram à vontade para procurar o apoio dos profissionais de saúde, embora muitas vezes tenham de ser proativos na procura (15). A salientar que na Austrália, está estipulado que todos os profissionais de saúde devem promover o aleitamento materno e fornecer informações sobre FI quando necessário e apoiar as famílias que utilizam FI (13). Os profissionais de saúde têm a responsabilidade de proteger, apoiar e promover a amamentação como prática de excelência, bem como fornecer aos pais apoio e educação de modo a otimizar o método de alimentação (13). Perante situações em que os pais decidem alimentar os seus filhos com FI e/ou por motivos médicos, estes também carecem de apoio oportuno, imparcial e informação acessível para apoiar as melhores práticas de alimentação por fórmula (13). Apesar de existirem necessidades específicas de educação e orientação de fontes confiáveis, pesquisas anteriores sugerem que os pais que utilizam FI recebem pouco apoio. No estudo de Appleton *et al.* (2018) (15) foi concluído que as informações e o apoio fornecido aos pais que utilizam FI, por parte dos profissionais de saúde, foi inadequado ou inexistente. O apoio alimentar dirigido aos pais necessita de ser individualizado e atender ao tipo de alimentação, empático com as escolhas dos pais e centrado nas necessidades da família (18). Os profissionais de enfermagem desempenham um papel importante junto dos pais no sentido de os apoiarem nos diversos desafios da parentalidade, nomeadamente nos relacionados com a alimentação dos seus filhos. A visita domiciliária de enfermagem realizada nos dias seguintes ao parto após a alta da maternidade, pode constituir uma ferramenta capaz de ajudar as famílias, esclarecendo dúvidas, detetando precocemente possíveis complicações, capacitando os indivíduos e as famílias para a melhoria de cuidados, vigilância e promoção da saúde (21). A enfermagem, enquanto profissão, desempenha um papel crucial a nível da prevenção dos fenómenos de saúde-doença. Estes profissionais de saúde são os principais agentes de mudança, encontrando-se numa posição favorecida a nível da promoção das competências parentais, quer no período pré-natal quer no período pós-natal, minimizando os riscos para o lactente. Para isto, é necessário que o enfermeiro desenvolva atividades educativas e realize momentos de educação para a saúde junto dos pais para que estes estejam capacitados a tomar as melhores decisões para a saúde dos seus filhos. Também os Nutricionistas assumem papel de destaque no apoio e orientação dos pais no cuidado alimentar saudável das suas crianças e do seu bom trato nutricional. Estes profissionais têm um papel importante na divulgação de conhecimentos sobre práticas corretas que devem ser implementados na preparação das FI e na orientação e aconselhamento dos pais sobre os hábitos alimentares dos seus filhos por forma a contribuírem para o seu melhor estado de saúde. Esta pesquisa apresentou-se como um desafio enriquecedor. O escasso número de artigos que abordassem o tema em estudo na íntegra foi considerado um estímulo à realização de pesquisas exaustivas. A inexistência de estudos nacionais e o escasso número de estudos encontrados, que poderão ser apontados como limitações da investigação realizada, considera-se uma mais valia ter investido na pesquisa desta temática.

CONCLUSÕES

Esta RIL permitiu compreender os conhecimentos e as práticas dos pais na utilização da FI, bem como, os recursos de informações que têm ao seu dispor quando confrontados com dúvidas. Constatou-se que os conhecimentos dos pais são escassos e superficiais relativamente ao leite de fórmula, vantagens, desvantagens e preparação do mesmo, carecendo de atenção por parte dos profissionais de saúde. Averiguou-se que as práticas adotadas pelos pais na utilização de FI apresentam lacunas. Apurou-se que as dúvidas dos pais, surgiam maioritariamente relacionadas com a etapa da preparação da FI. No entanto, estes sentiam-se constrangidos com as suas inseguranças e não procuravam esclarecer as suas dúvidas junto dos profissionais de saúde, recorrendo a fontes informais de informação. O apoio oportuno e imparcial para apoiar as melhores práticas de alimentação por fórmula infantil são um imperativo ético e exigência profissional dos profissionais de saúde.

FINANCIAMENTO

O estudo não recebeu financiamento.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

DMPGG: Conceção e desenho do estudo, análise e interpretação de dados, redação do artigo, revisão crítica do artigo; BVM: Conceção e desenho do estudo, colheita de dados, análise e interpretação de dados, redação do artigo; BFF: Conceção e desenho do estudo, colheita de dados, análise e interpretação de dados, redação do artigo; ÍCA: Conceção e desenho do estudo, colheita de dados, análise e interpretação de dados, redação do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organização Mundial de Saúde. Amamentação. Publicado em 2021. Recuperado de: https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab_2.
2. Moraes IC, Sena NL, Oliveira HK, Albuquerque FH, Rolim KM, Fernandes HI, Silva NC. Perceção sobre a importância do aleitamento materno pelas mães e dificuldades enfrentadas no processo de amamentação. *Revista de Enfermagem Referência*. 2020;5(2):e19065. DOI: 10.12707/RIV19065.
3. Galego DS, Ganen AP. Orientações para o Preparo, Manipulação e Conservação de Fórmulas Infantis em Pó no Domicílio- Manual de Boas Práticas. Centro Universitário São Camilo; 2022.
4. DGS. Direção-Geral da Saúde. Relatório de Aleitamento Materno. 2014 [acesso em 2023 março 15]. Disponível em: http://www.aleitamentomaterno.pt/images/registo_aleitamento_materno_DGS_2013.pdf.
5. Rodrigues VCC, Oliveira IP, Bezerra RMN, Antunes AEC. Riscos microbiológicos das fórmulas infantis. *Rev Bras Tecnol Aliment*. 2019;22:e2018056. doi:10.1590/1981-6723.05618.
6. Rêgo C, Teles A, Nazareth M, Guerra A. Leites e Fórmulas Infantis: a realidade portuguesa. *Acta Pediátr Port*. 2013;44(5):S50-S93. doi:0873-9781/13/44-5/S50.
7. Costa CP, Mascarenhas-Melo F, Bell V. Fórmulas Infantis: indicação, função e constituição. *Acta Port Nutr*. 2021;27:18-23. <https://dx.doi.org/10.21011/apn.2021.2704>.
8. Strapasson KC, Borges ME, Ravazzani ED do A, Sales WB, Lima CP de. Análise Microbiológica de Fórmulas Infantis. *Visão Acadêmica*. 2021;22(1). <https://doi.org/10.5380/acd.v22i1.79347>.
9. Organização Mundial da Saúde. Preparação, manipulação e conservação de fórmulas desidratadas para lactentes - Manual de boas práticas. Lisboa, Portugal; 2015.
10. DGS. Direção-Geral da Saúde. Alimentação saudável dos 0 aos 6 anos- Linhas de Orientação para Profissionais e Educadores. In: Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. Issue 1. 2019. Disponível em: <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/alimentacao-saudavel-dos-0-aos-6-anos-linhas-de-orientacao-para>

[profissionais-e-educadores-pdf.aspx](#).

11. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Prática baseada em evidências em enfermagem e saúde: um guia para melhores práticas. 2ª ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
12. Sousa LMM, Marques-Vieira CMA, Severino SSP, Antunes AV. A Metodologia de Revisão Integrativa da Literatura em Enfermagem. *Rev Investig Enferm*. 2017;(21):17. <http://hdl.handle.net/20.500.12253/1311>.
13. Cheng H, Rossiter C, Size D, Denney-Wilson E. Abrangência dos recursos de fórmula infantil e alimentação com mamadeira: uma revisão das informações das organizações de saúde australianas. *Nutr Matern Infantil*. 2021;18(2). doi:10.1111/mcn.13309.
14. Rahman A, Akter F. Razões para a alimentação com fórmula entre mães rurais de Bangladesh: uma exploração qualitativa. *PLoS One*. 2019;14(2):e0211761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211761>.
15. Appleton J, Laws R, Russell CG, Fowler C, Campbell KJ, Denney-Wilson E. Práticas de alimentação com fórmula infantil e o papel do aconselhamento e apoio: um estudo qualitativo exploratório. *BMC Pediatr*. 2018;18(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0977-7>.
16. Ellison RG, Greer BP, Burney JL, Goodell LS, Bower KB, Nicklas JC, Lou Z, Kavanagh KF. Observações e conversas: preparação caseira de fórmula infantil entre uma amostra de mães de baixa renda no sudeste dos EUA. *J Educ Nutr Behav*. 2017;49(7):579-587.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.04.027>.
17. Direção-Geral da Saúde. Manual de boas práticas. Literacia em Saúde. Capacitação dos profissionais de saúde. Lisboa, Portugal: Autor; 2019.
18. Appleton J, Fowler C, Laws R, Russell CG, Campbell KJ, Denney-Wilson E. Professional and non-professional sources of formula feeding advice for parents in the first six months. *Maternal & child nutrition*. 2020;16(3):e12942. <https://doi.org/10.1111/mcn.12942>.
19. Philips. (s.d.). Preparação para alimentação. Recuperado de https://www.philips.pt/consumerfiles/pageitems/locales/pt_PT/CONSUMER/categorypages/AventFeeding/assets/download/11762-Prep%20for%20feeding_article_PT.pdf.
20. Jackson L, De Pascalis L, Harrold J, Fallon V. Guilt, shame, and postpartum infant feeding outcomes: A systematic review. *Maternal & child nutrition*. 2021;17(3). doi:10.1111/mcn.13141.
21. Organização Mundial de Saúde. Indicators for assessing infant and young child feeding practices: part 1 definitions. OMS/division of Child Health and Development; 2008. ISBN 978 92 4 159666 4.

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

DIETA LOW FODMAP E ATLETAS DE ENDURANCE

LOW FODMAP DIET AND ENDURANCE ATHLETES

Alison Karina de Jesus¹  ; Mafalda Ferreira²  ; Miguel Vieira² 

¹ SESARAM, EPERAM,
Av. Luís de Camões,
n.º 57,
9000-168 Funchal,
Portugal

² Clube Naval do Funchal,
R. dos Estados Unidos da
América,
9000-108 Funchal,
Portugal

*Endereço para correspondência:

Alison Karina de Jesus
SESARAM, EPERAM,
Av. Luís de Camões, n.º 57,
9000-168 Funchal, Portugal
alisonkjesus@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 8 de janeiro de 2024
Aceite a 31 de julho de 2024

RESUMO

Os FODMAPs (*Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols*) são hidratos de carbono de cadeia curta, pouco absorvidos no intestino delgado e altamente fermentáveis pela microbiota intestinal. A Dieta Low FODMAP, dieta constituída por alimentos com baixo teor em FODMAPs, consiste num tipo de alimentação que tem como objetivo atenuar os sintomas de pacientes com Síndrome do Intestino Irritável. Esta patologia pode ser controlada clinicamente através de orientações nutricionais, bem como através de alterações no estilo de vida. Alimentos com elevado teor em FODMAPs podem promover a translocação osmótica de água e a produção de gases, contribuindo para sintomas gastrointestinais como cólicas, distensão abdominal e diarreia. Estes sintomas assemelham-se aos transtornos gastrointestinais muitas vezes verificados em atletas de *endurance*, prejudicando o seu rendimento desportivo.

Assim, o objetivo desta revisão foi analisar os possíveis efeitos de uma Dieta Low FODMAP aplicada em atletas de *endurance*, de forma a minimizar transtornos gastrointestinais.

PALAVRAS-CHAVE

Atletas, *Endurance*, FODMAPs, Síndrome do intestino irritável

ABSTRACT

FODMAPs (*Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols*) are short-chain carbohydrates, poorly absorbed in the small intestine and highly fermentable by the intestinal microbiota. The Low FODMAP Diet, a diet consisting of foods low in FODMAPs, consists of a type of diet that aims to alleviate the symptoms of patients with Irritable Bowel Syndrome. This pathology can be clinically controlled through nutritional guidelines, as well as through lifestyle changes. Foods with a high FODMAP content can promote the osmotic translocation of water and the production of gases, contributing to gastrointestinal symptoms such as cramps, bloating and diarrhea. These symptoms are similar to the gastrointestinal disorders often seen in endurance athletes, impairing their sporting performance.

Therefore, the aim of this review was to analyze the possible effects of a Low FODMAP Diet applied to endurance athletes, in order to minimize gastrointestinal disorders.

KEYWORDS

Athletes, *Endurance*, FODMAPs, Irritable bowel syndrome

INTRODUÇÃO

Os FODMAPs (*Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols*) são hidratos de carbono de cadeia curta, pouco absorvidos no intestino delgado e altamente fermentáveis pela microbiota intestinal, induzindo a produção de gases.

Fazem parte deste conjunto de hidratos de carbono os oligossacarídeos, que subdividem-se em dois principais grupos: os frutanos - compostos orgânicos constituídos por longas cadeias de moléculas de frutose com uma glicose no final, como a inulina e frutooligosacarídeos - e os galacto-oligosacarídeos (GOS) - constituídos por longas cadeias de galactose com uma glicose no final. Relativamente aos

dissacarídeos, a lactose é o principal FODMAP deste grupo, assim como a frutose no grupo dos monossacarídeos. Por fim, integram os polióis, também denominados por álcoois de açúcar, dos quais fazem parte o eritritol, lactitol, maltitol, manitol, sorbitol, xilitol e isomalte (1-5).

Os alimentos com elevado teor em FODMAPs partilham propriedades funcionais, como a fraca absorção no intestino delgado, por fatores como: ausência de enzimas (frutanos e GOS), redução da atividade das hidrolases (lactose), saturação, inibição e disfunção ao nível dos transportadores pelo epitélio (frutose) ou pelas moléculas de elevadas dimensões incapazes de serem absorvidas por difusão simples (polióis) (5).

Para além deste aspeto, aumentam também a pressão osmótica no lúmen intestinal e favorecem a produção de gás através da fermentação bacteriana (1, 6, 7), favorecendo o aparecimento de distúrbios gastrointestinais, especialmente em pessoas com Síndrome do Intestino Irritável (SII) (1, 8-10).

A SII é uma doença crónica, caracterizada por uma alteração na interação entre o cérebro e o intestino (11). O seu diagnóstico é realizado segundo os Critérios de Roma IV (5, 12) e segundo estes, deverá existir a presença de sintomas como dor abdominal, pelo menos uma vez por semana, nos últimos três meses (12). Esta condição está também associada a um ou mais sinais, como o aparecimento de sintomas logo após as evacuações, oscilação na frequência das defecções, variação recorrente na textura das fezes, distensão abdominal, inflamação de baixo grau e hipersensibilidade visceral (1, 5, 9, 10, 13-18). A SII pode ainda acarretar sintomas recorrentes crónicos como fadiga, depressão e ansiedade (12). Fortes evidências suportam a teoria de que as infeções bacterianas, virais ou parasitárias desencadeiam o aparecimento da SII, assim como fatores como a predisposição genética, *stress* e alterações na microbiota intestinal, no entanto, a sua etiologia ainda não é clara (5, 12, 14-16). Estima-se que esta patologia afete 5% a 20% da população mundial, com uma prevalência mais elevada no sexo feminino (14, 15) e em adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 39 anos (12). Indivíduos com SII têm uma menor qualidade de vida, são mais propensos a recorrer aos serviços de saúde e apresentam maior absentismo no trabalho quando comparados a indivíduos saudáveis (12, 15-18).

Inicialmente, o tratamento da SII centrava-se exclusivamente na terapêutica medicamentosa, na qual se incluíam fármacos como laxantes, antiespasmódicos e antidepressivos. No entanto, nos últimos anos, terapias nutricionais e psicológicas têm alcançado elevada relevância na tentativa de mitigar os sintomas. No que diz respeito à terapêutica nutricional, a *Dieta Low FODMAP* (DLF) ganhou importância na comunidade científica e tem sido proposta como alternativa no tratamento da SII (4, 6, 14-18, 18-23).

A DLF promove a redução da ingestão de alimentos com elevado teor em FODMAPs, onde se incluem alguns cereais, hortícolas, frutas, laticínios, leguminosas e adoçantes artificiais, com o objetivo de atenuar os sintomas de pacientes com SII (5, 24). Na Tabela 1, encontram-se as principais fontes alimentares de cada subgrupo de FODMAPs (5). Os atletas de *endurance* sofrem com recorrência de transtornos gastrointestinais, semelhantes aos que se verificam na SII (25-27), estimando-se que 22% dos atletas de *endurance* têm efetivamente SII. O *stress* oxidativo desencadeado pelo exercício e as alterações fisiológicas que podem ocorrer durante a atividade física têm o potencial de influenciar a motilidade gastrointestinal (GI), podendo também resultar na alteração da permeabilidade intestinal (28). A DLF é uma das abordagens mais promissoras na redução destes sintomas associados à prática desportiva (26).

Posto isto, o objetivo desta revisão foi perceber a relação entre o consumo de alimentos com baixo teor em FODMAPs e sintomatologia GI em indivíduos praticantes de exercícios de *endurance*.

METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi efetuada em formato digital, através da base de dados *Pubmed*, tendo sido utilizados descritores e associações como: FODMAPs, *athletes*, *Irritable Bowel Syndrome*. A pesquisa foi realizada entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024 e dos 57 artigos encontrados, foram utilizados 32. Foram excluídos os artigos com data de publicação superior a cinco anos e com amostras estatisticamente pouco significativas.

Tabela 1

Alimentos com elevado teor em FODMAPs e alternativas para atletas (25, 26, 28)

CATEGORIA FODMAP	ALIMENTOS RICOS EM FODMAPs	ALTERNATIVAS ALIMENTARES
Frutanos	Alho, alperce desidratado, banana muito madura, beterraba, castanha de caju, cebola, cereais como trigo, cevada e centeio, couve lombarda, melancia, tâmara, pistáchio e xarope de agave	Acelgas, banana pouco madura, batata, barras energéticas sem trigo, cevada e centeio e/ou glúten, beterraba em pickles, bolos com farinha de arroz, cenoura, pão de espelta de fermentação natural, quinoa e tortitas de arroz e/ou milho
Frutose	Amora, cereja, espargos, figo fresco, maçã, mango, mel, melancia, xarope de agave e mel	Batidos de hortícolas à base de tomate e beterraba em pickles, laranja, melão cantaloupe, mirtilos, morangos, alguns sumos de fruta* e quivi.
GOS	Beterraba, caju, leguminosas e pistáchio	Beterraba em pickles
Lactose	Leite e iogurte de vaca e cabra	Laticínios sem lactose e bebidas vegetais de arroz e amêndoa
Polióis	Abacate, alperce desidratado, ameixa, barras proteicas, batata doce, cereja, cogumelos, couve-flor, eletrólitos em comprimidos, maçã, melancia, pastilhas elásticas e rebuçados sem açúcar, proteína em pó e tâmaras	Banana pouco madura, barras proteicas com adoçantes alternativos (ex.: xarope de ácer e sacarose), melão cantaloupe, papaia, pastilhas elásticas e rebuçados com açúcar

FODMAPs: *Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols*
GOS: Galacto-oligosacarídeos
* Os sumos de frutas podem conter alto teor de frutose, dependendo das quantidades e frutas utilizadas e, por isso, podem ser problemáticos para alguns atletas (especialmente quando ingeridos em grandes quantidades).

Dieta Low FODMAP: Definição e Implementação

O conceito de FODMAP foi divulgado pela primeira vez pela Universidade de Monash (3, 29). De forma a compreender a constituição e a quantidade dos FODMAPs nos alimentos, esta entidade utiliza métodos como a cromatografia líquida de alta pressão e testes enzimáticos (30). A DLF consiste, numa primeira fase, na evicção de todos os alimentos ricos em FODMAPs, estando estes presentes, como referido anteriormente, numa variedade de cereais, hortícolas, frutas, laticínios, leguminosas e adoçantes artificiais (12).

Este tipo de dieta, especialmente na primeira fase, é restritiva e pode dificultar a adesão à mesma. O protocolo é constituído por 3 fases:

- A primeira fase ou fase de eliminação, onde os alimentos com elevado teor em FODMAPs são eliminados e substituídos por outros com baixo teor;
- A segunda fase ou fase de reintrodução, em que se incluem progressivamente os alimentos eliminados na fase anterior, com monitorização contínua dos sintomas. Nesta fase, a reintrodução alimentar deve ser realizada por grupos de FODMAPs e com intervalo de segurança entre estes;
- A terceira fase ou fase de manutenção, inclui a elaboração de um plano alimentar com os produtos alimentares tolerados na fase de reintrodução.

Uma meta-análise que englobou nove ensaios clínicos randomizados relatou que a implementação da DLF a curto prazo atenuou os sintomas gastrointestinais, no entanto, 25% dos participantes não responderam à dieta e os que responderam apresentavam o tipo de SII predominante em diarreia (25).

Os indivíduos que não apresentem melhoria durante a primeira fase da DLF, não devem prolongar a aplicação do protocolo. Findada a primeira fase com sucesso, a fase de reintrodução deve ser cuidadosamente aplicada com a ajuda do nutricionista, de forma a identificar quais os grupos de alimentos ricos em FODMAPs responsáveis pelos sintomas adversos (3, 6, 27, 25).

Importa destacar que cada indivíduo reage de forma diferente à ingestão de alimentos ricos em FODMAPs, sendo que o *stress* é uma das causas apontadas como tendo mais influência na gravidade e duração dos sintomas (24). A monitorização e classificação dos sintomas pode ser feita recorrendo a ferramentas específicas como: o *IBS Severity Scoring System* (IBS-SSS), que mede a gravidade dos sintomas; a Escala de *Bristol*, que avalia o padrão das fezes; e a *Visual Analog Scale* (VAS), que mede a resposta do indivíduo aos sintomas (3, 15).

A *British Society of Gastroenterology* realça que deve existir um discurso realista entre o profissional de saúde e o paciente sobre as limitações da DLF, para que o paciente possa gerir as suas expectativas. É importante que o nutricionista elucide que a cura é improvável mas que existe possibilidade de melhorar substancialmente os sintomas e a qualidade de vida. Assim, a decisão final sobre a escolha do tratamento, deve ser tomada pelo paciente com aconselhamento e apoio do profissional de saúde (12, 19). Para além disso, a aprovação por parte do paciente em seguir uma dieta considerada apropriada para a SII, pode reduzir os níveis de ansiedade e promover a melhoria dos sintomas através de uma resposta placebo (15).

Do mesmo modo, a aplicação da DLF exige vigilância por parte dos profissionais de saúde uma vez que a prevalência de distúrbios alimentares parece ser superior em pessoas com padrões alimentares mais restritivos, nomeadamente distúrbios como a ortorexia nervosa (28). Assim, a *British Society of Gastroenterology* (12) enfatiza a importância de identificar os indivíduos com risco de desenvolver distúrbios alimentares, antes de proceder à prescrição da DLF. Para que esta identificação seja efetuada corretamente, é recomendada a aplicação de instrumentos simples, como o questionário *SCOFF*. Em caso de se efetivar a DLF, é importante que o profissional de nutrição oriente os pacientes ao longo das diferentes fases, uma vez que a complexidade do protocolo pode dificultar a adesão e ainda potenciar o aparecimento de deficiências nutricionais (2, 3, 5, 7, 10, 18, 26), no entanto, são necessárias mais pesquisas para determinar o nível exato das possíveis deficiências e em que medida estas podem causar efeitos adversos à saúde (28).

Dieta FODMAP-gentle

A aplicação do protocolo tradicional da DLF não se adequa a todos os indivíduos, como são exemplo os indivíduos com outras restrições alimentares, crianças e pessoas com maiores dificuldades em entender e aplicar o protocolo. Nos dois últimos casos, o protocolo tradicional pode tornar-se muito complexo e de baixa adesão. Como alternativa, poderá aplicar-se a dieta “FODMAP-gentle” (Tabela 2), uma vez que esta versão pressupõe apenas a redução de alguns alimentos com elevado teor em FODMAPs e/ou redução de alguns grupos de FODMAPs (2).

Tabela 2
Descrição dos possíveis alimentos a eliminar na dieta FODMAP-gentle (3)

GRUPO ALIMENTAR	ALIMENTOS A RESTRINGIR NA DIETA FODMAP-GENTLE
Cereais	Trigo e centeio
Hortícolas	Cebola, alho francês, couve flor e cogumelos
Fruta	Maçã, pêra, melancia, fruta desidratada, fruta com caroço (ex.: alperce, ameixas, cerejas, nectarina, pêssego...)
Laticínios	Leite e iogurte com lactose
Outros	Leguminosas

Contudo, utilizar esta versão pode acarretar a desvantagem de não existir uma resposta positiva em relação aos sintomas, pelo fato da restrição dos FODMAPs ser insuficiente. Posto isto, sempre que viável, deverá preferir-se a aplicação da DLF tradicional (2).

FODMAPs e Endurance

Endurance é o termo utilizado para incluir modalidades como corrida, ciclismo, natação ou uma mistura destas (31).

Os exercícios de *endurance*, especialmente os de longa duração, poderão ser fisicamente exigentes e demandar maior atenção a nível nutricional. Atletas praticantes destas modalidades tendem a explorar estratégias alimentares para potenciar o seu rendimento (25, 26), no entanto, apesar de se saber que a nutrição tem elevada relevância no desempenho desportivo, os atletas continuam a deparar-se com vários obstáculos na consecução das exigências nutricionais como: instruções inadequadas no que concerne às suas necessidades calóricas, hídricas e de nutrientes; elevada prevalência de desconforto GI; limitações de alimentos nos postos de controle; horários desajustados na ingestão de alimentos/líquidos; limitações na quantidade de alimentos que podem transportar ao longo das provas; alterações na palatabilidade de alimentos e líquidos decorrentes do exercício de duração prolongada; privação de sono e condições extremas de temperatura e altitude (27).

Uma causa comum que explica a inconclusão ou reduzido desempenho em ultramaratonas é o desconforto GI (27). Os desconfortos gastrointestinais afetam o desempenho de cerca de 70% dos atletas de *endurance* (25), sendo que o tipo, a duração e a gravidade dos sintomas variam de forma individual e podem estar relacionados com a predisposição, a microbiota intestinal e a tolerância alimentar (27). A fisiopatologia do desconforto GI é multifatorial, porém, uma das possíveis causas é a redução do fluxo sanguíneo mesentérico, que leva à hipoperfusão GI relativa. Isto deve-se muitas vezes à desidratação e/ou aumento da temperatura corporal, o que pode comprometer o esvaziamento gástrico e o transporte paracelular (27). Outra possível causa é a alta ingestão de hidratos de carbono, particularmente através de soluções hiperosmóticas. Foi também demonstrado que o uso de soluções com hidratos de carbono com múltiplos transportadores (ex.: glicose, frutose e/ou maltodextrina) aumentam a absorção intestinal geral, facilitando o aumento das taxas de oxidação total de hidratos de carbono e limitando o grau de desconforto intestinal, habitualmente observado com soluções únicas de hidratos de carbono, como por exemplo, frutose (27).

A má absorção de frutose está relacionada com enzimas de transporte presentes nas bordas dos enterócitos que revestem o intestino delgado. Estas enzimas são principalmente a Transportadora de Glicose 2 (GLUT2) e a Transportadora de Glicose 5 (GLUT5). A enzima GLUT2 apresenta baixa afinidade e alta capacidade de transporte de glicose/galactose e pode co-transportar a frutose numa proporção de 1:1, no entanto, é incapaz de transportar frutose sem a presença de glicose, embora o mecanismo para isso seja atualmente desconhecido. Por outro lado, a GLUT5 parece ser capaz de transportar seletivamente a frutose através da membrana apical do intestino delgado, no entanto, a sua capacidade de transporte é baixa (5, 28). Isto significa que o consumo excessivo de frutose, quando utilizado como fonte de energia em eventos de longa duração (> 90 minutos) (25, 26), pode levar à sobrecarga desta enzima e este excesso no trato GI contribui para o aumento da carga osmótica que, por sua vez, desencadeia os sintomas associados à SII (5, 28).

A absorção da frutose pode ainda ficar comprometida no caso de excesso de glicose ou como resultado de uma redução no tempo de

trânsito intestinal causada pelo exercício (5, 31). Adicionalmente, a ingestão de alimentos com elevado teor de frutose e glicose também pode ocasionar manifestações de desconforto no trato GI superior, como distensão abdominal (28).

Para além da frutose, a lactose também faz parte dos componentes com elevado teor em FODMAPs (5), sendo este dissacarídeo frequentemente apontado como o mais problemático. O consumo de lactose por atletas pode ser maior do que o da população em geral devido aos alimentos ricos em proteínas e soluções de reidratação. Portanto, apenas reduzir ou eliminar a lactose e a frutose em vez de todas as fontes de FODMAPs, pode atenuar as alterações intestinais, resolvendo os problemas gastrointestinais em atletas de *endurance* (25, 26).

No caso de não ser viável eliminar a lactose e/ou a frutose, a aplicação de uma Dieta Isenta de Glúten (DIG) poderá ser uma alternativa, uma vez que alguns atletas revelaram atenuação de sintomas GI com esta dieta (25). É sabido que diversos cereais com glúten têm também na sua constituição um teor elevado de frutanos, o que pode ajudar a explicar a melhoria dos sintomas. Alguns autores afirmam que é a redução simultânea de glúten e frutanos que determina esta melhoria (13, 26), no entanto, segundo a *British Society of Gastroenterology*, o benefício clínico relatado com uma DIG não se deve, principalmente, à remoção do glúten mas sim à redução do teor de frutanos (12), uma vez que os alimentos que contêm glúten, de maneira geral contêm uma quantidade elevada de frutanos.

Vários estudos reportaram que uma DLF é mais eficaz no SII em comparação a uma DIG, no entanto, a DIG é mais fácil de aplicar no quotidiano (10).

A presença de alimentos ricos em FODMAPs pode intensificar os sintomas gastrointestinais em atletas com função GI já comprometida. Os alimentos ricos em FODMAPs, ao atingirem o intestino delgado, irão provocar um aumento da translocação de água por osmose, contribuindo para possíveis distúrbios gastrointestinais, como diarreia. A diarreia do corredor é conhecida como um dos problemas gastrointestinais mais comuns relacionados ao exercício (5, 26, 28) e a DLF parece promover uma resposta positiva em atletas de *endurance*, especialmente aqueles com diarreia (25). Ao atingirem o cólon, estes hidratos de carbono altamente fermentáveis e mal absorvidos, serão alvo de fermentação bacteriana, resultando no aumento do volume e da pressão luminal (5, 26, 28). Os atletas de *endurance* consomem frequentemente grandes quantidades de FODMAPs durante os treinos e competições. Deste modo, alternativas de alimentos com baixo teor em FODMAPs podem ser uma escolha mais adequada, especialmente para atletas com histórico de alterações GI (25). A adoção da DLF pode ser uma estratégia a adotar, sendo responsável pela atenuação de 70% dos sintomas em atletas com SII (26). Na Tabela 1, encontram-se as possíveis alternativas alimentares com teor reduzido em FODMAPs (26).

ANÁLISE CRÍTICA E CONCLUSÕES

Os FODMAPs são hidratos de carbono não digeríveis no intestino que induzem ou agravam sintomas como diarreia e distensão abdominal, devido à retenção de água e produção de gás resultantes da fermentação bacteriana (20, 32).

Os sintomas GI induzidos pelo exercício podem surgir durante e após os eventos desportivos, afetando o rendimento durante a prova, assim como o período de recuperação. A gestão desses sintomas torna-se especialmente crucial em eventos com grande intervalo de tempo, que podem prolongar-se ao longo de várias horas ou dias (25).

As elevadas necessidades energéticas associadas aos atletas de

endurance, evidenciam a importância de se aplicarem intervenções nutricionais adequadas, de forma a garantir uma boa gestão dos sintomas GI e potenciar o desempenho desportivo. É recomendado aos atletas que “treinem o intestino” com diferentes alimentos, para que se possa avaliar a tolerância aos mesmos e, desta forma, reduzir o risco de desenvolver distúrbios GI. Esta prática deverá ocorrer sempre durante os treinos e nunca em período de competição (27, 31).

Existe ainda a recomendação para limitar a ingestão de alimentos ricos em gordura, proteína e fibras, antes dos eventos desportivos. Estas restrições, associadas a uma DLF, se não forem devidamente planeadas, podem originar várias deficiências nutricionais e energéticas, com uma possível diminuição do desempenho e recuperação física do atleta (31).

A tendência para o autodiagnóstico por parte dos atletas leva a uma consequente restrição de determinados grupos alimentares (26), aumentando a suscetibilidade de deficiências nutricionais e baixo peso a longo prazo (15, 22). Os componentes mais comumente removidos pelos atletas incluem a lactose (86%), GOS (23,9%), frutose (23,0%), frutanos (6,2%) e polióis (5,4%) e as deficiências nutricionais mais comuns, resultantes da implementação da DLF, devem-se à menor ingestão de fibras, menor ingestão de alimentos ricos em probióticos e dificuldade na implementação da dieta (25, 26).

Antes da eliminação total dos FODMAPs, podemos considerar que a lactose e a frutose são os indutores mais comuns de desconforto GI (25, 26). Uma vez que a eliminação destes dois componentes da dieta demonstrou reduzir a ocorrência do desconforto GI, esta poderá ser uma estratégia a considerar em atletas de *endurance*, antes de se partir para a prescrição de uma DLF tradicional (26).

Caso a eliminação da lactose e frutose não minimize os sintomas GI, poderá optar-se por seguir duas outras estratégias: a dieta FODMAP-*Gentle* ou uma DLF a curto prazo.

Aslı Devrim-Lanpir e colegas (25) sugerem seguir a DLF a curto prazo, antes da DLF tradicional, especialmente antes da corrida de *endurance* ou exercícios exaustivos. A DLF a curto prazo inclui apenas a primeira fase do protocolo tradicional - a fase de eliminação - e deverá ser implementada 1 a 3 dias antes do evento desportivo - ao contrário da DLF tradicional, que segue um protocolo a longo prazo, de 3 fases.

Em atletas de *endurance* com sintomas gastrointestinais induzidos pelo exercício, pode ser também necessário restringir a ingestão de alimentos ricos em FODMAPs no período pós-exercício, o qual é essencial para proporcionar um ótimo aporte de nutrientes após o exercício, especialmente em períodos de treino intenso (25).

Alguns atletas tendem a eleger o conhecimento de outros atletas em detrimento dos especialistas em nutrição devidamente qualificados (27), porém, é importante sensibilizá-los que ao contar com o acompanhamento de um nutricionista treinado neste tipo de abordagem, haverá maior adesão e melhor manutenção da DLF, diminuindo o risco de carências nutricionais e consequente melhoria dos sintomas, com impacto positivo direto no rendimento desportivo (26).

Em suma, atletas de *endurance* com distúrbios gastrointestinais podem beneficiar da DLF e estudos sugerem que a dieta DLF será a próxima dieta mais popular entre os atletas. Embora seja robusta a evidência que apoia a prescrição da DLF para a gestão da sintomatologia GI em indivíduos com diagnóstico de SII, a grande maioria das pesquisas concentrou-se em populações não atléticas. São necessários mais estudos que investiguem o impacto da DLF em atletas, sendo recomendado um acompanhamento mínimo de 6 meses, para que se consiga perceber a eficácia da DLF a longo prazo (25).

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

AKJ, MF e MV: Contribuíram igualmente para a realização da pesquisa bibliográfica, elaboração e revisão do artigo; A versão final do artigo foi lida e aprovada por todos os autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Egoitz Aranburu, Silvia Matias, Edurne Simón, Idoia Larretxi, Olaia Martínez, María Ángeles Bustamante, et al. Gluten and FODMAPs Relationship with Mental Disorders: Systematic Review. *Nutrients*. 2021;13(1894).
2. Emma P Halmos, Gibson. PR. Controversies and reality of the FODMAP diet for patients with irritable bowel syndrome. *J Gastroenterol Hepatol*. 2019;34(7):1134-42.
3. Mariana Fernandes, Mafalda Rodrigues de Almeida, Costa. V. Papel do nutricionista numa dieta restrita em FODMAPs. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2021;23:50-3.
4. Christina N Katsagoni, Vasiliki-Maria Karagianni, Papadopoulou. A. Efficacy of Different Dietary Patterns in the Treatment of Functional Gastrointestinal Disorders in Children and Adolescents: A Systematic Review of Intervention Studies. *Nutrients*. 2023;15(12):2708.
5. Ana Martins, Ana Pequeto, Baltazar AL. Disbiose intestinal e síndrome do intestino irritável: Efeito de uma dieta baixa em FODMAPs. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2020;22:38-41.
6. Stefan Lucian Popa, Dinu Iuliu Dumitrascu, Cristina Pop, Teodora Surdea-Blaga, Abdulrahman Ismaiel, Giuseppe Chiarioni, et al. Exclusion Diets in Functional Dyspepsia. *Nutrients*. 2022;14(10):2057.
7. Seung Jung Yu, Hong Sub Lee, Hyeon Jeong Gung, Ju Seok Kim, Ki Bae Kim, Yong Hwan Kwon, et al. Efficacy of a Restrictive Diet in Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Korean J Gastroenterol*. 2022;80(1):6-16.
8. Reetta Holma, Reijo Laatikainen, Helena Orell, Heikki Joensuu, Katri Peuhkuri, Tuija Poussa, et al. Consumption of Lactose, Other FODMAPs and Diarrhoea during Adjuvant 5-Fluorouracil Chemotherapy for Colorectal Cancer. *Nutrients*. 2020;12(2):407.
9. Elena Scarpato, Renata Auricchio, Francesca Penagini, Angelo Campanozzi, Gian Vincenzo Zuccotti, Troncone R. Efficacy of the gluten free diet in the management of functional GI disorders: a systematic review on behalf of the Italian Society of Paediatrics. *Ital J Pediatr*. 2019;45(1):9.
10. Christopher J Black, Heidi M Staudacher, Ford AC. Efficacy of a low FODMAP diet in irritable bowel syndrome: systematic review and network meta-analysis. *Gut*. 2022;71(6):1117-26.
11. Chao-Rong Xie, Bin Tang, Yun-Zhou Shi, Wen-Yan Peng, Kun Ye, Qing-Feng Tao, et al. Low FODMAP Diet and Probiotics in Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review With Network Meta-analysis. *Front Pharmacol*. 2022;13.
12. Dipesh H Vasant, Peter A Paine, Christopher J Black, Lesley A Houghton, Hazel A Everitt, Maura Corsetti, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on the management of irritable bowel syndrome. *Gut*. 2021;70(7):1214-40.
13. Danilo Paduano, Arianna Cingolani, Elisabetta Tanda, Usai P. Effect of Three Diets (Low-FODMAP, Gluten-free and Balanced) on Irritable Bowel Syndrome Symptoms and Health-Related Quality of Life. *Nutrients*. 2019;11(7):1566.
14. Jongsung Hahn, Jeongwon Choi, Chang MJ. Effect of Low FODMAPs Diet on Irritable Bowel Syndromes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Nutrients*. 2021;13(7):2460.
15. Jinsheng Wang, Pengcheng Yang, Lei Zhang, Hou X. A Low-FODMAP Diet Improves the Global Symptoms and Bowel Habits of Adult IBS Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Pharmacol*. 2021;8.
16. Daniel So, Amy Loughman, Staudacher HM. Effects of a low FODMAP diet on the colonic microbiome in irritable bowel syndrome: a systematic review with meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2022;116(4):943-52.
17. Ziheng Peng, Jun Yi, Liu X. A Low-FODMAP Diet Provides Benefits for Functional Gastrointestinal Symptoms but Not for Improving Stool Consistency and Mucosal Inflammation in IBD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*.

2022;14(10):2072.

18. Arturo P Jaramillo, Abdelrahman Abaza, Faten Sid Idris, Humna Anis, Ilma Vahora, Kiran Prasad Moparthy, et al. Diet as an Optional Treatment in Adults With Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review of the Literature. *Cureus*. 2023;15(7).
19. Nasir Abbas, Mahrukh Shakil, Zeeshan Akhtar Rana, Sardar Basharat Ali, Ammad Ayub Awan, Gul S. A Systematic Review of the Role of Diet in Ulcerative Colitis. *Cureus*. 2023;15(5).
20. Joost P Algera, Dagsu Demir, Hans Törnblom, Sanna Nybacka, Magnus Simrén, Störsrud S. Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial. *Clin Nutr*. 2022;41(12):2792-800.
21. Giuditta Pagliai, Ilaria Giangrandi, Monica Dinu, Francesco Sofi, Colombini B. Nutritional Interventions in the Management of Fibromyalgia Syndrome. *Nutrients*. 2020;12(9).
22. Karla A. Bascuñán, Luca Elli, Nicoletta Pellegrini, Alice Scricciolo, Vincenza Lombardo, Luisa Doneda, et al. Impact of FODMAP Content Restrictions on the Quality of Diet for Patients with Celiac Disease on a Gluten-Free Diet. *Nutrients*. 2019;11(9):2220.
23. Vassiliki Sinopoulou, Morris Gordon, Anthony K Akobeng, Marco Gasparetto, Michael Sammaan, Jessica Vasilou, Dovey. TM. Interventions for the management of abdominal pain in Crohn's disease and inflammatory bowel disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;11(11).
24. Selina R Cox 1 JOL, Sébastien Fromentin 3, Andrew J Staggs 4, Neil E McCarthy 4, Nathalie Galleron 3, Samar B Ibraim 3, Hugo Roume 3, Florence Levenez 3, Nicolas Pons 3, Nicolas Maziers 3, Miranda C Lomer 5, S Dusko Ehrlich 3, Peter M Irving 6, Kevin Whelan 7. Effects of Low FODMAP Diet on Symptoms, Fecal Microbiome, and Markers of Inflammation in Patients With Quiescent Inflammatory Bowel Disease in a Randomized Trial. *Gastroenterology*. 2020;158(1):176-88.
25. Aslı Devrim-Lanpir, Lee Hill, Knechtle B. Efficacy of Popular Diets Applied by Endurance Athletes on Sports Performance: Beneficial or Detrimental? A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(2):491.
26. Dana M. Lis, Daniel Kings, Larson-Meyer DE. Dietary Practices Adopted by Track-and-Field Athletes: Gluten-Free, Low FODMAP, Vegetarian, and Fasting. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2019;29(2):236-45.
27. Tiller NB, Roberts, J.D., Beasley, L. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* volume. 2019;16(50).
28. Miles Benardout, Adam Le Gresley, Amr ElShaer, Wren SP. Fructose malabsorption: causes, diagnosis and treatment. *Br J Nutr*. 2022;127(4):481-9.
29. Heidi M Staudacher, Matthias Scholz, Miranda Ce Lomer, Frances S Ralph, Peter M Irving, James O Lindsay, et al. Gut microbiota associations with diet in irritable bowel syndrome and the effect of low FODMAP diet and probiotics. *Clin Nutr*. 2021;40(4):1861-70.
30. Johannes Pitsch, Georg Sandner, Jakob Huemer, Maximilian Huemer, Stefan Huemer, Weghuber J. FODMAP Fingerprinting of Bakery Products and Sourdoughs: Quantitative Assessment and Content Reduction through Fermentation. *Foods*. 2021;10(4).
31. Tansy Ryan, Ed Daly, Ryan L. Exploring the Nutrition Strategies Employed by Ultra-Endurance Athletes to Alleviate Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms-A Systematic Review. *Nutrients*. 2023;15(20):4330.
32. Doris Vandeputte, Joossens M. Effects of Low and High FODMAP Diets on Human Gastrointestinal Microbiota Composition in Adults with Intestinal Diseases: A Systematic Review. *Microorganisms*. 2020;8(11):1638.

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
MEDITERRÂNICA**



**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

INTERVENÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIO-
NAL NA DIVERTICULOSE DO CÓLONDIETARY AND NUTRITIONAL INTERVENTION IN COLONIC
DIVERTICULOSISLiliana Teixeira¹  ; Mónica Sampaio²  ; Vânia Magalhães^{3-5*} 

¹ Universidade de Trás-os-
Montes e Alto Douro,
Quinta de Prados,
5000-801 Vila Real,
Portugal

² Serviço de Cirurgia
Geral - Unidade de Cirurgia
Colorretal da Unidade
Local de Saúde de Santo
António,
Largo do Prof. Abel Salazar,
4099-001 Porto, Portugal

³ Serviço de Nutrição da
Unidade Local de Saúde
de Santo António,
Largo do Prof. Abel
Salazar,
4099-001 Porto, Portugal

⁴ EPIUnit - Instituto
de Saúde Pública da
Universidade do Porto,
Rua das Taipas, n.º 135,
4050-600 Porto, Portugal

⁵ Laboratório para a
Investigação Integrativa e
Translacional em Saúde
Populacional (ITR) da
Universidade do Porto,
Rua das Taipas, n.º 135,
4050-600 Porto, Portugal

*Endereço para correspondência:

Vânia Magalhães
Serviço de Nutrição da Unidade
Local de Saúde de Santo
António,
Largo do Prof. Abel Salazar,
4099-001 Porto, Portugal
vaniamagalhaes.nutricao@
chporto.min-saude.pt

Histórico do artigo:

Recebido a 2 de fevereiro
de 2024

Aceite a 30 de setembro de 2024

RESUMO

A diverticulose do cólon consiste na presença de alterações anatómicas em forma de bolsa na parede do intestino grosso, passando a designar-se doença diverticular quando se desenvolvem sintomas. Por sua vez, a doença diverticular, subdivide-se em doença diverticular sintomática não complicada, diverticulite aguda ou crónica (não complicada ou complicada), hemorragia diverticular e colite associada à diverticulose. Têm sido descritos diversos fatores modificáveis que influenciam o desenvolvimento e o tratamento destas condições, em particular a alimentação. Esta revisão temática teve como objetivo descrever e analisar a influência de determinadas opções alimentares e nutricionais na prevenção e no tratamento da diverticulose e da doença diverticular. Foram selecionadas meta-análises, revisões sistemáticas, revisões temáticas, recomendações e trabalhos originais publicados entre 2013 e 2023 disponibilizados nas bases de dados *Pubmed* e *Scopus*. Da leitura efetuada, verificámos que a obesidade e a ingestão de álcool são fatores de risco para a diverticulose. Uma maior ingestão de fibra e de vitamina D poderá diminuir o risco de doença diverticular, contrariamente à ingestão de álcool. Não foi encontrada associação com a cafeína. A relação com os oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis fermentescíveis ainda carece de mais investigação. Em relação aos alimentos, o consumo de frutos oleaginosos, sementes e grãos aparenta diminuir o risco de doença diverticular. Já o consumo de carne vermelha parece ter um papel negativo. No tratamento, a recomendação de ingestão de fibra é diferente de acordo com o subtipo de doença diverticular e a utilização da nutrição artificial pode contribuir para um melhor prognóstico.

PALAVRAS-CHAVE

Doença diverticular, Diverticulose, Fatores de risco, Intervenção alimentar, Intervenção nutricional

ABSTRACT

Colonic diverticulosis refers to the presence of anatomic alterations of the large intestine in saclike pouches. When symptomatic it is designated diverticular disease, which is subdivided into symptomatic uncomplicated diverticular disease, acute or chronic diverticulitis (uncomplicated or complicated), diverticular bleeding and segmental colitis associated with diverticulosis. Up to date, several modifiable factors have already been described that influence the development and treatment of this conditions, particularly the diet adopted by the individual. This thematic review intends to describe and analyze the influence of certain nutritional and dietary options in both prevention and treatment of diverticulosis and diverticular disease. Meta-analysis, systematic reviews, thematic reviews, guidelines, and original articles published from 2013 to 2023 and available in the PubMed and Scopus databases were used. Based on the literature review, we found that obesity and alcohol intake are risk factors for diverticulosis. A higher intake of fiber and vitamin D may reduce the risk of diverticular disease, unlike alcohol intake. No association was found with caffeine. The relationship with fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides, and polyols still needs further investigation. Regarding food, the consumption of nuts, seeds, and corn appears to decrease the risk of diverticular disease. On the other hand, the consumption red meat seems to play a negative role. Regarding the treatment, the recommended intake of fiber is different accordingly to the subtype of diverticular disease. Artificial nutrition may contribute for a better prognostic.

KEYWORDS

Diverticular disease, Diverticulosis, Risk factors, Dietary intervention, Nutritional intervention

INTRODUÇÃO

A diverticulose do cólon caracteriza-se pela presença de divertículos, protrusões que tomam a forma de “bolsas” no intestino grosso (1). No caso de ocorrerem sintomas clinicamente relevantes utiliza-se o termo “doença diverticular” (DD) que inclui um espectro de subtipos (Figura 1) como doença diverticular sintomática

não complicada (DDSN), colite segmentar associada à diverticulose, diverticulite e hemorragia diverticular (1). Cerca de 25% dos doentes com diverticulose desenvolve DD (2). Durante vários anos, o estilo de vida ocidental foi apontado como o principal fator para o desenvolvimento da doença. Atualmente, existe um aumento generalizado do número de casos, inclusive em

países em desenvolvimento (3). Devido ao impacto epidemiológico e económico da doença, é importante compreender quais os fatores que influenciam a diverticulose e as suas complicações, na prevenção e no tratamento (4). O papel do estilo de vida e, em especial, da alimentação do indivíduo nesta doença tem sido alvo de elevado interesse científico. Esta revisão temática procura descrever e analisar a influência da alimentação e da nutrição na prevenção e tratamento da diverticulose e da DD.

METODOLOGIA

A pesquisa da literatura foi realizada entre maio e setembro de 2023 nas bases de dados *Pubmed* e *Scopus*. Foram utilizadas combinações dos seguintes termos científicos: “colonic diverticulosis”, “diverticular disease”, “diverticulitis”, “diet”, “dietary”, “nutrition”, “management”, “treatment”, “epidemiology”, “pathophysiology”, “risk factors”, “fiber”, “meat”, “alcohol”, “coffee”, “caffeine”, “FODMAPs”, “obesity”, “vitamin D” e “lifestyle”. A pesquisa foi filtrada para trabalhos publicados entre 2013 e 2023, com base no título, resumo e palavras-chave. A evidência utilizada encontra-se na língua portuguesa e inglesa. Foram selecionadas meta-análises, revisões sistemáticas, revisões temáticas, recomendações e trabalhos originais. No total, foram encontrados 933 artigos, dos quais 253 foram selecionados após a leitura dos títulos e, quando necessário, dos resumos. Posteriormente, foram lidos na íntegra 119 artigos. As referências bibliográficas desses artigos e sites como o da Sociedade Portuguesa de Gastrenterologia e *European Society of Coloproctology* também foram consultados. Foram assim incluídos nesta revisão 51 artigos mediante a pertinência dos seus conteúdos para os objetivos da mesma.

Fatores de Proteção e de Risco para a Diverticulose e Doença Diverticular

Fibra

Na década de 70 surgiu a teoria de que a baixa ingestão de fibra aumenta o risco de desenvolvimento de diverticulose, uma vez que contribui para um menor volume de fezes e maior tempo de trânsito intestinal, resultando num aumento da pressão intraluminal e consequente herniação (5). Porém, estudos recentes não encontraram associação entre o desenvolvimento de diverticulose e a ingestão de fibra (6, 7). A relação da ingestão de fibra com o desenvolvimento de DD também tem sido alvo de diversos estudos. Em 2019, uma revisão sistemática e meta-análise de cinco estudos de coorte prospetivos verificou que a ingestão diária de 30 g de fibra reduziu 41% do risco de DD comparativamente a uma dieta pobre em fibra (8). Na investigação de Ma W. *et al.* (9) uma elevada ingestão de fibra também foi associada a uma menor incidência de diverticulite.

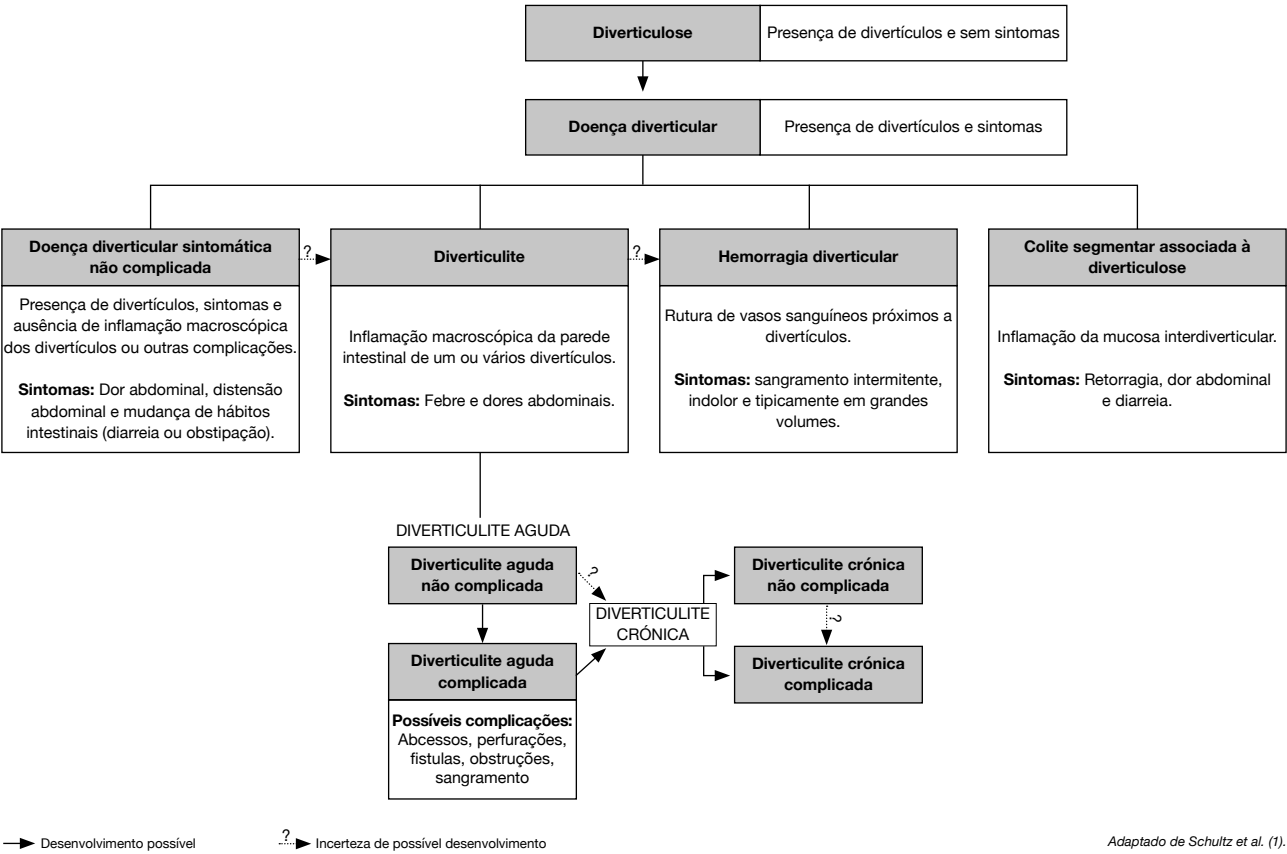
Esta associação poderá variar de acordo com a fonte alimentar, sendo recomendado o consumo de frutas inteiras, em especial maçãs, pêras e ameixas (9). A diferenciação das fontes alimentares também está presente na investigação de Crowe F. *et al.* (10), que atribui um menor risco de DD na ingestão de fibra proveniente de cereais e fruta, quando comparada à de hortícolas ou batata. Pelo contrário, um estudo de coorte realizado na Suécia, não atribui influência aos cereais (11).

FODMAPs

Recentemente surgiu a hipótese lógica da adoção de uma dieta pobre em oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis fermentescíveis (FODMAPs, acrónimo em inglês) para a prevenção de

Figura 1

Definições e quadro clínico da diverticulose e da doença diverticular



Adaptado de Schultz *et al.* (1).

sintomas em doentes com DD, da mesma forma que se tem verificado no tratamento da síndrome do intestino irritável (SII) (12, 13). Estes hidratos de carbono aumentam o volume de gases e fluido no cólon, contribuindo para o inchaço e dor abdominal, sintomatologia típica da DD e da SII (12, 13). No entanto, ainda não existem estudos que procurem verificar o seu benefício.

Vitamina D

A incidência de DD tem sido associada a variações geográficas e sazonais, diferindo na exposição ultravioleta, sugerindo um efeito da vitamina D nesta doença (14, 15). Na investigação de Maguire *et al.* (14) os doentes com DDSNC obtiveram níveis pré-diagnóstico médios de vitamina D superiores aos hospitalizados por diverticulite. Alterações na mucosa do cólon podem estar associadas aos níveis de vitamina D (16). A suplementação mensal de 100 000 UI de vitamina D₃ não reduziu o risco de hospitalização por DD (17). A vitamina D dietética foi considerada um fator protetor para o desenvolvimento de diverticulite (18). Verificou-se também que doentes com DD ingeriam quantidades menores de vitaminas antioxidantes (A, C e E) (18).

Cafeína

Dada a influência da cafeína no trato digestivo Aldoori *et al.* (19) decidiu estudar a relação entre a ingestão da mesma e o desenvolvimento de DD, mas não encontrou qualquer associação.

Álcool

Sharara *et al.* (20) e Yan *et al.* (21) verificaram um aumento da prevalência de diverticulose com uma maior ingestão de álcool. Os mecanismos ainda não são conhecidos, mas uma possível justificação aponta para a influência do álcool na redução da motilidade intestinal. Nagata *et al.* (22) entrevistou 911 japoneses acerca do seu estilo de vida e concluiu que a ingestão de álcool é um fator de risco para a DD, em especial hemorragia diverticular.

Carne Vermelha

Um estudo caso-controlo (23) realizado em Taiwan verificou que o consumo de carne superior a uma vez por dia estava associado a maior risco de desenvolver diverticulose comparativamente com os que consumiam menos do que uma vez por semana. No entanto, um estudo transversal (24) realizado nos Estados Unidos da América comparou doentes com diverticulose e indivíduos saudáveis e não encontrou relação com o consumo de carne vermelha. Em relação à DD, dois estudos verificaram um aumento do risco de inflamação dos divertículos com o consumo de carne vermelha total (25, 26). O estudo prospetivo (26) de uma coorte de 46 461 homens avaliou a associação entre o consumo de carne vermelha (total, não processada, processada), aves e peixes com o risco de diverticulite. Verificou-se que o risco era maior em homens com um maior consumo de carne vermelha, sobretudo se não processada. De acordo com os autores, este resultado pode dever-se a pedaços mal digeridos de carne vermelha não processada, dado que geralmente é consumida em porções maiores e à utilização de métodos de confeção que implicam a utilização de temperaturas mais elevadas, podendo assim induzir alterações na microbiota do cólon (26, 27, 28). A substituição de uma porção de carne vermelha não processada por dia por peixe ou aves foi associada a um risco 20% menor de diverticulite.

Frutos Oleaginosos, Sementes e Grãos

Historicamente o consumo de frutos oleaginosos, sementes e grãos foi desaconselhado a doentes com DD, pois pensava-se que restos

não digeridos destes alimentos poderiam obstruir divertículos, causar traumatismos, e consequentemente complicações (29). No entanto, um estudo de grandes dimensões realizado nos Estados Unidos da América (30) demonstrou uma associação inversa entre o consumo destes alimentos e o risco de diverticulite, sugerindo que, pelo contrário, os mesmos têm um efeito protetor. Atualmente não é recomendado evitar o consumo destes alimentos (1, 31).

Obesidade

Ao contrário de estudos anteriores (32, 33), uma meta-análise de 10 estudos verificou uma associação significativa entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o desenvolvimento de diverticulose (34). Mulheres com obesidade tiveram 50% mais risco de desenvolver diverticulose comparativamente com mulheres normoponderais, relação que não se verificou nos homens (35). A obesidade está associada a alterações hormonais e no microbioma intestinal que podem justificar estes resultados. A DD e as suas complicações foram associadas a aumentos moderados no IMC (36). No entanto, a distribuição da gordura corporal tem um maior impacto no desenvolvimento de diverticulite do que o IMC (37), isto pode dever-se ao facto da gordura conduzir a um aumento da libertação de citocinas pro-inflamatórias.

Tratamento da Doença Diverticular

Doença Diverticular Sintomática Não Complicada

Atualmente, a recomendação para o tratamento da DDSNC consiste na adoção de uma alimentação rica em fibra, antibióticos de baixa absorção (como rifaximina), anti-inflamatórios (como mesalazina) e probióticos (38). Apesar de existirem estudos que indicam um alívio dos sintomas com a adoção de uma dieta rica em fibra ou suplementos de fibra, a evidência é fraca, uma vez que os mesmos apresentam limitações metodológicas (39, 40). Recentemente, um estudo constatou que a rifaximina foi mais eficaz no alívio dos sintomas do que a fibra dietética (41). Uma revisão sistemática que comparou a eficácia da mesalazina na melhoria dos sintomas de doentes com DDSNC com um placebo, uma dieta rica em fibra e baixas doses de rifaximina, constatou que doentes sob mesalazina tiveram um melhor alívio dos sintomas (42). Os probióticos também são usados para tratar a disbiose microbiana encontrada em doentes com DDSNC (43), mas ainda não há evidência suficiente para concluir o seu benefício no alívio dos sintomas (44).

Diverticulite Aguda Não Complicada

Os doentes com diverticulite aguda não complicada são tratados maioritariamente em ambulatório, na ausência de sépsis, comorbidades significativas ou imunossupressão (38). Apesar da escassa evidência científica, tradicionalmente é utilizada uma dieta com baixo teor de fibra (<10 g/dia) para diminuir a frequência e o volume de fezes, visando facilitar a passagem no local com inflamação (44). No entanto, estudos recentes têm demonstrado que quando tolerada a adoção de uma dieta sem restrições é segura (1, 45). Doentes imunocompetentes e sem sinais de sépsis não devem fazer antibioterapia (46). Já nos casos mais graves de diverticulite não complicada, os doentes devem iniciar fluidos e antibióticos endovenosos. Após o tratamento conservador, os sintomas normalmente melhoram dentro de 2 a 3 dias, podendo-se retomar uma dieta sólida (44).

Diverticulite Aguda Complicada

Nos casos de diverticulite aguda complicada, os doentes devem ser internados e iniciar repouso intestinal juntamente com fluidoterapia

e antibioticoterapia endovenosa (38). Apesar das recomendações não serem específicas para a doença diverticular complicada, no caso de existir contra-indicação de utilização do tubo digestivo prevista por mais de 7 dias, como ocorre numa peritonite de causa diverticular, deve ser implementada nutrição parentérica cumprindo as necessidades nutricionais (47). Estes doentes encontram-se num estado hipermetabólico, e o suporte nutricional tem um papel fundamental na sua recuperação. Um estudo prospetivo (48) verificou que a utilização de nutrição artificial precoce por via entérica - assim que já não esteja contra-indicada a via oral - não foi prejudicial e diminuiu o tempo de hospitalização. Os autores apresentam a hipótese de que a realimentação precoce por via entérica pode evitar a translocação bacteriana, que é comum em doentes que realizam nutrição parentérica. A nutrição entérica exclusiva permite uma melhor manutenção da integridade da mucosa intestinal e tem-se demonstrado benéfica na diminuição da inflamação (49). Posteriormente, e numa lógica de progressão, a dieta culinária deve ser introduzida na consistência líquida (39) e restritiva em fibra, a progredir na consistência e no aporte em fibra à medida que há evolução clínica positiva.

Colite segmentar Associada à Diverticulose

As orientações para o tratamento da colite segmentar associada à diverticulose ainda não se encontram bem definidas, sendo o tratamento baseado na terapêutica da doença inflamatória intestinal. Por norma recomenda-se uma dieta rica em fibra juntamente com antibióticos e mesalazina (39, 50).

Hemorragia Diverticular

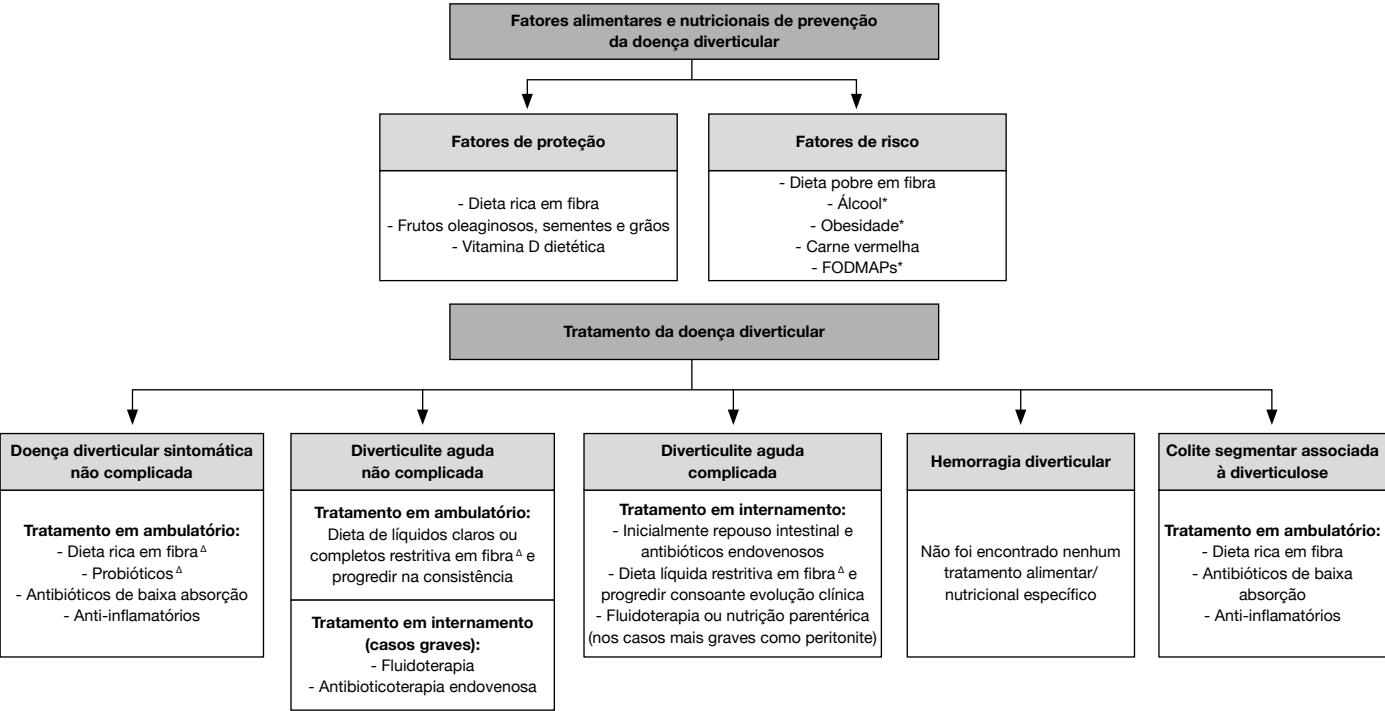
Não foi encontrado nenhum tratamento alimentar ou nutricional específico.

Os fatores de proteção e risco identificados assim como o tratamento alimentar/nutricional da DD encontram-se esquematizados na Figura 2.

ANÁLISE CRÍTICA

A alimentação é um fator modificável que assume um papel importante no desenvolvimento da diverticulose e da DD, embora seja uma condição multifatorial havendo também o contributo de outros fatores modificáveis e não modificáveis (como idade, sexo e genética). Foram encontrados mais estudos a relacionar os cuidados alimentares e nutricionais com a prevenção da DD do que com o desenvolvimento da diverticulose. De facto, todos os fatores abordados carecem de mais investigação, ainda que em dimensões diferentes. No entanto, a evidência apresentada permite identificar um possível papel positivo da ingestão de fibra e de vitamina D. Assim como do consumo de frutos oleaginosos, sementes e grãos. A ingestão de álcool aparenta ter um papel negativo. O mesmo se verifica para o consumo de carnes vermelhas. Também foi constatada pouca evidência científica relativamente ao tratamento nutricional a adotar nos diferentes subtipos de DD. São, por isso, necessários mais estudos, com desenhos metodológicos mais robustos e em diferentes populações, nomeadamente na Europa. Trabalhos futuros poderão focar-se em avaliar separadamente os efeitos da fibra solúvel e insolúvel tanto na prevenção como tratamento, bem como explorar o papel de outros alimentos ou nutrientes que, pelo potencial anti-inflamatório, hipotetizamos ter efeito positivo: peixe, abacate, azeite, frutos vermelhos, suplementação com ómega-3, suplementação com glutamina, entre outros. Também seria útil explorar a utilização de nutrição artificial por via entérica de forma exclusiva ou complementar a uma dieta pobre em fibra, nos casos de diverticulite complicada, dado que a mesma tem demonstrado ser vantajosa nas doenças inflamatórias intestinais (51).

Figura 2
Esquematização dos fatores alimentares e nutricionais de proteção e de risco da doença diverticular e do seu tratamento



* Também verificado para a diverticulose

Δ Carece de mais evidência científica

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

LT: Definição do tema, planeamento e estrutura do artigo. Pesquisa científica, leitura e seleção da bibliografia obtida. Redação do artigo e elaboração das figuras; VM: Definição do tema, planeamento e estrutura do artigo. Revisão crítica e científica de todas as versões do mesmo. MS: Contribuição para a redação do artigo. Revisão crítica e científica da versão final do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Schultz JK, Azhar N, Binda GA, Barbara G, Biondo S, Boermeester MA, et al. European Society of Coloproctology: guidelines for the management of diverticular disease of the colon. *Colorectal Disease*. 2020 Sep 7;22(S2):5–28.
- Yamamichi N, Shimamoto T, Takahashi Y, Sakaguchi Y, Kakimoto H, Matsuda R, et al. Trend and Risk Factors of Diverticulosis in Japan: Age, Gender, and Lifestyle/Metabolic-Related Factors May Cooperatively Affect on the Colorectal Diverticula Formation. *PLoS One*. 2015 Apr 10;10(4):e0123688.
- Munie S, Nalamati S. Epidemiology and Pathophysiology of Diverticular Disease. *Clin Colon Rectal Surg*. 2018 Jul 22;31(04):209–13.
- Reddy VB, Longo WE. The burden of diverticular disease on patients and healthcare systems. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2013 Jan;9(1):21–7.
- Painter NS, Burkitt DP. Diverticular disease of the colon: a deficiency disease of Western civilization. *BMJ*. 1971 May 22;2(5759):450–4.
- Peery AF, Sandler RS, Ahnen DJ, Galanko JA, Holm AN, Shaukat A, et al. Constipation and a Low-Fiber Diet Are Not Associated With Diverticulosis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2013 Dec;11(12):1622–7.
- Peery AF, Barrett PR, Park D, Rogers AJ, Galanko JA, Martin CF, et al. A High-Fiber Diet Does Not Protect Against Asymptomatic Diverticulosis. *Gastroenterology*. 2012 Feb;142(2):266–272.e1.
- Aune D, Sen A, Norat T, Riboli E. Dietary fibre intake and the risk of diverticular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Nutr*. 2020 Mar 29;59(2):421–32.
- Ma W, Nguyen LH, Song M, Jovani M, Liu PH, Cao Y, et al. Intake of Dietary Fiber, Fruits, and Vegetables and Risk of Diverticulitis. *American Journal of Gastroenterology*. 2019 Sep 7;114(9):1531–8.
- Crowe FL, Balkwill A, Cairns BJ, Appleby PN, Green J, Reeves GK, et al. Source of dietary fibre and diverticular disease incidence: a prospective study of UK women. *Gut*. 2014 Sep;63(9):1450–6.
- Mahmood MW, Abraham-Nordling M, Håkansson N, Wolk A, Hjert F. High intake of dietary fibre from fruit and vegetables reduces the risk of hospitalisation for diverticular disease. *Eur J Nutr*. 2019 Sep 6;58(6):2393–400.
- Uno Y, Velkinburgh JC van. Logical hypothesis: Low FODMAP diet to prevent diverticulitis. *World J Gastrointest Pharmacol Ther*. 2016;7(4):503.
- Hahn J, Choi J, Chang MJ. Effect of Low FODMAPs Diet on Irritable Bowel Syndromes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Nutrients*. 2021 Jul 19;13(7):2460.
- Maguire LH, Song M, Strate LE, Giovannucci EL, Chan AT. Higher Serum Levels of Vitamin D Are Associated With a Reduced Risk of Diverticulitis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2013 Dec;11(12):1631–5.
- Maguire LH, Song M, Strate LL, Giovannucci EL, Chan AT. Association of Geographic and Seasonal Variation With Diverticulitis Admissions. *JAMA Surg*. 2015 Jan 1;150(1):74.
- Tursi A, Elisei W, Picchio M, Di Mario F, Brandimarte G. Serum levels of vitamin D are associated with the severity of the endoscopic appearance of diverticular disease of the colon according to DICA classification. *J Gastrointest Liver Dis*. 2016 Dec;25(4):567–8.
- Wu Z, Broad J, Sluyter J, Waayer D, Camargo CA, Scragg R. Effect of monthly vitamin D on diverticular disease hospitalization: Post-hoc analysis of a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*. 2021 Mar;40(3):839–43.

- Polese B, Carabotti M, Rugo S, Ritieni C, Sarnelli G, Barbara G, et al. Patients with Diverticular Disease Have Different Dietary Habits Compared to Control Subjects: Results from an Observational Italian Study. *Nutrients*. 2023 Apr 28;15(9):2119.
- Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Trichopoulos D V, Willett WC. A prospective study of alcohol, smoking, caffeine, and the risk of symptomatic diverticular disease in men. *Ann Epidemiol*. 1995 May;5(3):221–8.
- Sharara AI, El-Halabi MM, Mansour NM, Malli A, Ghaith OA, Hashash JG, et al. Alcohol Consumption Is a Risk Factor for Colonic Diverticulosis. *J Clin Gastroenterol*. 2013 May;47(5):420–5.
- Yan Y, Wu JS, Pan S. Age, alcohol, sex, and metabolic factors as risk factors for colonic diverticulosis. *World J Clin Cases*. 2022 Jan 7;10(1):136–42.
- Nagata N, Niikura R, Aoki T, Shimbo T, Kishida Y, Sekine K, et al. Colonic diverticular hemorrhage associated with the use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, low-dose aspirin, antiplatelet drugs, and dual therapy. *J Gastroenterol Hepatol*. 2014 Oct;29(10):1786–93.
- Lin OS, Soon MS, Wu SS, Chen YY, Hwang KL, Triadafilopoulos G. Dietary habits and right-sided colonic diverticulosis. *Dis Colon Rectum*. 2000 Oct;43(10):1412–8.
- Peery AF, Barrett PR, Park D, Rogers AJ, Galanko JA, Martin CF, et al. A High-Fiber Diet Does Not Protect Against Asymptomatic Diverticulosis. *Gastroenterology*. 2012 Feb;142(2):266–272.e1.
- Liu PH, Cao Y, Keeley BR, Tam I, Wu K, Strate LL, et al. Adherence to a Healthy Lifestyle is Associated With a Lower Risk of Diverticulitis among Men. *American Journal of Gastroenterology*. 2017 Dec;112(12):1868–76.
- Cao Y, Strate LL, Keeley BR, Tam I, Wu K, Giovannucci EL, et al. Meat intake and risk of diverticulitis among men. *Gut*. 2018 Mar;67(3):466–72.
- Wang Y, Uffelman CN, Bergia RE, Clark CM, Reed JB, Cross TWL, et al. Meat Consumption and Gut Microbiota: a Scoping Review of Literature and Systematic Review of Randomized Controlled Trials in Adults. *Advances in Nutrition*. 2023 Mar;14(2):215–37.
- Carmody RN, Bisanz JE, Bowen BP, Maurice CF, Lyalina S, Louie KB, et al. Cooking shapes the structure and function of the gut microbiome. *Nat Microbiol*. 2019 Sep 30;4(12):2052–63.
- Tursi A, Elisei W. Colonic diverticulosis and diet: is it useful? *Pol Arch Intern Med*. 2020 Feb 20;130(3):232–9.
- Strate LL. Nut, Corn, and Popcorn Consumption and the Incidence of Diverticular Disease. *JAMA*. 2008 Aug 27;300(8):907.
- Peery AF, Shaukat A, Strate LL. AGA Clinical Practice Update on Medical Management of Colonic Diverticulitis: Expert Review. *Gastroenterology*. 2021 Feb;160(3):906–911.e1.
- Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Syngal S, Giovannucci EL. Obesity Increases the Risks of Diverticulitis and Diverticular Bleeding. *Gastroenterology*. 2009 Jan;136(1):115–122.e1.
- Song JH, Kim YS, Lee JH, Ok KS, Ryu SH, Lee JH, et al. Clinical Characteristics of Colonic Diverticulosis in Korea: A Prospective Study. *Korean J Intern Med*. 2010;25(2):140.
- Wijampreecha K, Ahuja W, Chesdachai S, Thongprayoon C, Jaruvongvanich V, Cheungpasitporn W, et al. Obesity and the Risk of Colonic Diverticulosis: A Meta-analysis. *Dis Colon Rectum*. 2018 Apr;61(4):476–83.
- Peery AF, Keil A, Jicha K, Galanko JA, Sandler RS. Association of Obesity With Colonic Diverticulosis in Women. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2020 Jan;18(1):107–114.e1.
- Aune D, Sen A, Leitzmann MF, Norat T, Tonstad S, Vatten LJ. Body mass index and physical activity and the risk of diverticular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Nutr*. 2017 Dec 9;56(8):2423–38.
- Lee TH, Setty PT, Parthasarathy G, Bailey KR, Wood-Wentz CM, Fletcher JG, et al. Aging, Obesity, and the Incidence of Diverticulitis: A Population-Based Study. *Mayo Clin Proc*. 2018 Sep;93(9):1256–65.
- Kishnani S, Ottaviano K, Rosenberg L, Arker SH, Lee H, Schuster M, et al. Diverticular Disease—An Updated Management Review. *Gastroenterol Insights*. 2022 Sep 30;13(4):326–39.
- Caetano A, Afecto E, Freitas M, Capela T, Silva A, Sequeira C, et al. Doença Diverticular do diagnóstico à terapêutica. *Sociedade Portuguesa de Gastroenterologia*; 2022. p.9–97.

40. Carabotti M, Annibale B, Severi C, Lahner E. Role of Fiber in Symptomatic Uncomplicated Diverticular Disease: A Systematic Review. *Nutrients*. 2017 Feb 20;9(2):161.
41. Copaci I, Constantinescu G, Mihăilă M, Micu L, Franculescu-Bertea A. Efficacy of Rifaximin vs Dietary Fiber on the Evolution of Uncomplicated Colonic Diverticular Disease. *Surgery, Gastroenterology and Oncology*. 2019;24(5):233.
42. Picchio M, Elisei W, Brandimarte G, Di Mario F, Malfertheiner P, Scarpignato C, et al. Mesalazine for the Treatment of Symptomatic Uncomplicated Diverticular Disease of the Colon and for Primary Prevention of Diverticulitis. *J Clin Gastroenterol*. 2016 Oct;50(Supplement 1):S64–9.
43. Tursi A, Mastromarino P, Capobianco D, Elisei W, Miccheli A, Capuani G, et al. Assessment of Fecal Microbiota and Fecal Metabolome in Symptomatic Uncomplicated Diverticular Disease of the Colon. *J Clin Gastroenterol*. 2016 Oct;50(Supplement 1):S9–12.
44. Tursi A, Scarpignato C, Strate LL, Lanás A, Kruis W, Lahat A, et al. Colonic diverticular disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2020 Mar 26;6(1):20.
45. Dahl C, Crichton M, Jenkins J, Nucera R, Mahoney S, Marx W, et al. Evidence for Dietary Fibre Modification in the Recovery and Prevention of Reoccurrence of Acute, Uncomplicated Diverticulitis: A Systematic Literature Review. *Nutrients*. 2018 Jan 27;10(2):137.
46. Daniels L, Ünlü Ç, de Korte N, van Dieren S, Stockmann HB, Vrouwenraets BC, et al. Randomized clinical trial of observational versus antibiotic treatment for a first episode of CT-proven uncomplicated acute diverticulitis. *British Journal of Surgery*. 2016 Dec 21;104(1):52–61.
47. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*. 2021 Jul;40(7):4745–61.
48. Van Ooteghem G, El-Mourad M, Slimani A, Margos W, El Nawar A, Patris A, et al. Is early enteral nutrition dangerous in acute non-surgical complicated diverticulitis? About 25 patients fed with oral fiber free energetic liquid diet. *Acta Gastroenterol Belg*. 2013 Jun;76(2):235–40.
49. Svolos V, Hansen R, Nichols B, Quince C, Ijaz UZ, Papadopolou RT, et al. Treatment of Active Crohn's Disease With an Ordinary Food-based Diet That Replicates Exclusive Enteral Nutrition. *Gastroenterology*. 2019 Apr;156(5):1354–1367.e6.
50. Schembri J, Bonello J, Christodoulou DK, Katsanos KH, Ellul P. Segmental colitis associated with diverticulosis: Is it the coexistence of colonic diverticulosis and inflammatory bowel disease? Vol. 30, *Annals of Gastroenterology*. Hellenic Society of Gastroenterology; 2017. p. 257–61.
51. Bischoff SC, Bager P, Escher J, Forbes A, Hébuterne X, Hvas CL, et al. ESPEN guideline on Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*. 2023 Mar;42(3):352–79.

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

STRESS OXIDATIVO E INFERTILIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA

OXIDATIVE STRESS AND INFERTILITY: A REVIEW

Marcela Rodrigues Moreira Guimarães^{1*}  ; Marie de Oliveira²; Ana Rita Silva³ 

¹ Clínica Ergo,
Reprodução, Ginecologia
y Obstetrica,
Avenida de Portugal
96-98-100, Gijón,
Asturias, Espanha, 33207

² Nutrition Academy,
Consiglieri Park, Estrada
Consiglieri Pedroso, n.º 71,
Edifício D, 5.º Dir.,
2730-055 Queluz de
Baixo, Portugal

³ Centro de Investigação
Interdisciplinar Egas
Moniz (CiEIM) do Instituto
Universitário Egas Moniz,
Campus Universitário,
Quinta da Granja, Monte
da Caparica,
2829-511 Caparica,
Portugal

*Endereço para correspondência:

Marcela Rodrigues Moreira
Guimarães
Avenida de Portugal 96-98-
100, Gijón,
Asturias, Espanha, 33207
marcelarmg@hotmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 18 de setembro
de 2023

Aceite a 28 de junho de 2024

RESUMO

A infertilidade é uma doença do sistema reprodutivo masculino e/ou feminino definida pela incapacidade de atingir uma gravidez após 12 meses ou mais de relações sexuais regulares desprotegidas. A etiopatogénese pode estar associada ao estilo de vida moderno ou a alterações metabólicas, que se observam frequentemente com o aumento da idade materna, obesidade, diabetes, ansiedade, consumo de álcool, tabaco e exposição aos poluentes ambientais, incluindo os que atuam como desreguladores endócrinos. Um fator comum a estas condições é a produção excessiva de espécies reativas de oxigénio que podem dar origem ao stress oxidativo. Assim, o objetivo da presente revisão de literatura é estudar a existência de uma associação entre o stress oxidativo e a incidência de infertilidade. A pesquisa foi realizada na base de dados Pubmed, entre fevereiro e abril de 2023. Utilizou-se como palavras chave: "oxidative stress", "fertility", "infertility", "female infertility" e "male infertility". No que diz respeito ao sistema reprodutor, o stress oxidativo pode afetar a qualidade dos gametas, oócitos, espermatozoides, embriões e os ambientes respetivos. Adicionalmente, afeta o desenvolvimento embrionário precoce e a implantação, o que por sua vez pode comprometer a taxa de gravidez. Por fim, tem ainda sido associado negativamente à estimulação ovariana, e consequentemente ao potencial desenvolvimento de oócitos na fertilização *in vitro*. Neste sentido, a partir da presente revisão, torna-se possível afirmar que o stress oxidativo desempenha um papel importante na infertilidade feminina e masculina, constituindo implicações claras para a prevenção, diagnóstico e resolução terapêutica de tais condições.

PALAVRAS-CHAVE

Fertilidade, Infertilidade, Infertilidade Feminina, Infertilidade Masculina, Stress oxidativo

ABSTRACT

Infertility is a male and/or female reproductive system disease, defined by the inability to achieve pregnancy after more than 12 months of regular unprotected intercourse. The etiology may be associated with modern lifestyle or metabolic changes, such as increasing maternal age, obesity, diabetes, anxiety, alcohol consumption, smoking and exposure to environmental pollutants, including those that act as endocrine disruptors. A common factor in these conditions is the overproduction of reactive oxygen species that may lead to oxidative stress. Thus, the aim of the present literature review is to study whether there is an association between oxidative stress and the incidence of infertility. A literature search was carried in Pubmed database between February and April 2023. Were used the key words: "oxidative stress", "fertility", "infertility", "female infertility" and "male infertility". Regarding to the reproductive system, oxidative stress can affect the quality of gametes, oocytes, sperm, embryos and their environments. Additionally, it affects early embryonic development and implantation, which in turn affects pregnancy rate. Moreover, it has been negatively associated to ovarian stimulation, thus, on potential oocyte development in *in vitro* fertilization. Therefore, from the present review work it is possible to state that oxidative stress plays an important role in female and male infertility, constituting clear implications for the prevention, diagnosis and therapeutic resolution of such conditions.

KEYWORDS

Fertility, Infertility, Female Infertility, Male Infertility, Oxidative Stress

INTRODUÇÃO

A infertilidade é uma doença do sistema reprodutivo masculino e/ou feminino definida pela incapacidade de atingir uma gravidez após 12 meses ou mais de relações sexuais regulares desprotegidas. No caso de casais com mais de 35 anos, este tempo é reduzido para 6 meses. Atualmente, verifica-se um crescente número de pessoas

que sofrem de infertilidade, e as preocupações aumentam a nível mundial. Estima-se que afete 1 em cada 6 casais, existindo uma contribuição igual do homem e da mulher para o número de casos (1-3).

A infertilidade pode ter diferentes etiologias, e por vezes, pode não ser possível estabelecer uma causa. Estima-se que cerca de 20% dos casos de infertilidade tenham

origem no homem ou na mulher, sendo que 15% se definem por infertilidade sem causa aparente (ISCA) ou Idiopática, e 20 a 30% pela combinação de fatores adversos do casal (4). Desta forma, para um determinado casal, poderá existir uma única causa em qualquer dos parceiros, ou uma combinação de fatores que impedem a concepção ou a continuidade da gravidez.

No que diz respeito às causas mais comuns nas mulheres, pode-se observar ciclos menstruais irregulares e anovulação, endometriose e obstrução da trompa de Falópio. Nos homens, as causas mais comuns correspondem a alterações fisiológicas, na mobilidade, e na contagem dos espermatozoides (4).

A origem destas causas pode estar associada ao estilo de vida moderno ou a alterações metabólicas, que se observam frequentemente com o aumento da idade materna, obesidade, diabetes, ansiedade, consumo de álcool, tabaco e exposição aos poluentes ambientais, incluindo os que atuam como desreguladores endócrinos. Um fator comum a estas condições é a produção excessiva de espécies reativas de oxigénio (ERO) que podem dar origem ao *stress* oxidativo se a capacidade antioxidante do indivíduo for insuficiente ou ineficaz na realização de reações de oxidação-redução (5). Este ambiente está associado ao desenvolvimento de inflamação sistémica de baixo grau, aumentando o risco de infertilidade (6).

Acredita-se que o *stress* oxidativo pode contribuir para a infertilidade ao interferir em processos que são fundamentais na reprodução, incluindo espermatogénese, foliculogénese, fertilização, implantação e placentação (5).

Assim, o objetivo da presente revisão de literatura é estudar se existe uma associação entre o *stress* oxidativo e a incidência de infertilidade.

METODOLOGIA

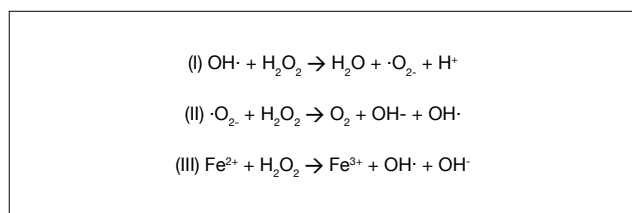
A pesquisa foi realizada na base de dados *Pubmed*, entre fevereiro e abril de 2023. Utilizou-se como palavras-chave: "oxidative stress", "fertility", "infertility", "female infertility" e "male infertility". Não foi considerado um limite temporal do tempo de publicação. Foram incluídos apenas estudos na língua inglesa e estudos realizados em humanos, tendo sido excluídos estudos em animais. Foram encontrados 212 artigos. Com base no título e leitura do resumo foram selecionados 77 artigos, e após a leitura completa dos últimos, foram selecionados 37 artigos para integrar o presente trabalho de revisão. Foram ainda adicionados 5 artigos de forma manual.

Espécies Reativas de Oxigénio, Stress Oxidativo e Fertilidade

As ERO foram identificadas por Fenton em 1894. No entanto, a reação em cadeia de processos produtivos de ERO foi primeiramente mencionada por Haber e Willstatter em 1931. Em 1949, Weiss aceitou a reação proposta, desde então conhecida como reação de Haber-Weiss (Figura 1) (7).

Figura 1

Formação de espécies reativas de oxigénio



I e II: Reação de Haber-Weiss
III: Reação de Fenton

A adição de um eletrão ao oxigénio (O_2) forma o radical anião superóxido (O_2^\cdot), a forma primária de ERO. Por sua vez, o O_2^\cdot é convertido a radical hidroxil ($\text{OH}\cdot$), radical peroxil ($\text{ROO}\cdot$), peróxido de hidrogénio (H_2O_2) ou, em alguns casos, a peróxidos de nitrogénio (NOx). A produção de ERO pode resultar do metabolismo energético, particularmente durante a fosforilação oxidativa, através da nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH) e de várias outras oxidases (8). As ERO sofrem posteriormente processos de oxidação-redução (redox) em cascata mediados por antioxidantes, originando moléculas mais estáveis. Perante um organismo em homeostase, as espécies reativas de oxigénio promovem a expressão de mtRNA, contribuindo consequentemente para o aumento de mitocôndrias (9). Contudo, o desequilíbrio celular entre a produção de ERO e os antioxidantes pode levar a uma acumulação das primeiras, originando o *stress* oxidativo. De entre os vários tipos de ERO, consideram-se especialmente tóxicas para as células o O_2^\cdot e o H_2O_2 (6). Em excesso, as ERO estão associadas a danos no ADN, peroxidação lipídica, e danos em diversas proteínas, sendo consequentemente correlacionadas com o desenvolvimento de uma série de patologias crónicas, como o alzheimer, diabetes *mellitus* tipo 2, e infertilidade (10).

A origem das ERO é natural e endógena. No entanto, existem outras fontes de ERO, nomeadamente o tabaco, a poluição, o uso de pesticidas, e desreguladores endócrinos como bisfenóis e outros aditivos plásticos, parabenos e ftalatos. Desequilíbrios nutricionais, excessos alimentares, privação de energia e exercício físico excessivo, e o envelhecimento também afetam o metabolismo das ERO (8). O *stress* oxidativo ocorre com a produção excessiva de ERO ou perante uma reduzida concentração de antioxidantes.

Existem dois tipos de antioxidantes no organismo: antioxidantes não enzimáticos e antioxidantes enzimáticos. Os enzimáticos incluem superóxido dismutase (SOD), glutatona peroxidase (GPx), catalase (CAT) e glutatona redutase (GSR), que podem causar a redução de H_2O_2 a água e álcool. Os não enzimáticos são por exemplo o ascorbato (vitamina C), alfa-tocoferol (vitamina E), beta-caroteno, glutatona, taurina, entre outros (10).

Como exemplo da atividade de um antioxidante não enzimático, descreve-se o alfa-tocoferol, que promove a rutura de cadeia e inibe a peroxidação lipídica nas membranas, eliminando os radicais peroxil ($\text{RO}\cdot$) e alkoxil ($\text{ROO}\cdot$). A capacidade do alfa-tocoferol para manter uma taxa estável de redução do radical peroxil na membrana, depende da reciclagem de alfa-tocoferol por agentes redutores externos como por exemplo o ascorbato ou os compostos de tiol (11). Neste sentido, o polimorfismo nas enzimas antioxidantes ou a restrição dietética de micronutrientes podem desempenhar um papel importante na predisposição para o *stress* oxidativo, e consequentemente para as complicações da gravidez (12).

No que diz respeito ao sistema reprodutor, o *stress* oxidativo pode afetar a qualidade dos gametas, oócitos, espermatozoides, embriões e os respetivos ambientes. Por outro lado, pode afetar o desenvolvimento embrionário precoce e a implantação, o que por sua vez pode comprometer a taxa de gravidez (4). Adicionalmente, tem sido associado com o impacto negativo da estimulação ovariana, assim, no potencial desenvolvimento de oócitos na fertilização *in vitro* (FIV) (13).

Stress Oxidativo e Infertilidade Masculina

Estima-se que quantidades elevadas de ERO contribuam para 30 a 80% dos casos diagnosticados de infertilidade masculina (14). Os espermatozoides são muito propensos à oxidação, uma vez que são células incapazes de restaurar os danos induzidos pelo *stress*

oxidativo, por não possuírem sistemas de reparação citoplasmáticos-enzimáticos. Adicionalmente, as suas membranas celulares são predominantemente ricas em ácidos gordos poli-insaturados (PUFAs), o que as torna altamente suscetíveis a peroxidação lipídica. Na presença de *stress* oxidativo, verifica-se uma rápida perda de adenosina trifosfato (ATP), com consequentes aumentos dos defeitos morfológicos dos espermatozoides, redução da motilidade, e limitação da sua viabilidade (15).

Os danos no ADN de espermatozoides promovem uma limitação significativa na fertilidade natural, e estão relacionados com efeitos adversos clínicos como a infertilidade, abortos recorrentes, mortalidade infantil, doenças genéticas na descendência, entre outros (16).

As fontes endógenas de ERO seminal são produzidas principalmente por leucócitos ou por espermatozoides anormais ou imaturos (17). Por outro lado, as principais fontes exógenas correspondem a aspetos relacionados com o estilo de vida como o tabagismo, consumo excessivo de bebida alcoólica, má alimentação, vida sedentária, *stress* psicológico, assim como obesidade, fatores ambientais como exposição à radiação eletromagnética e toxinas, e idade paterna avançada (acima de 40 anos) (16). Na verdade, ao contrário das mulheres cuja fertilidade diminui com o avançar da idade, o homem produz espermatozoides durante toda a vida, a partir da puberdade. Contudo, vários estudos sugerem que as defesas antioxidantes diminuem com a idade, oferecendo uma permissão justificativa para o envolvimento do *stress* oxidativo na patogénese das alterações reprodutivas do homem associadas ao envelhecimento (16, 18).

Por outro lado, é importante ressaltar que a inflamação é uma das principais causas da infertilidade masculina. Durante a inflamação, os níveis de mediadores pró-inflamatórios no trato reprodutor masculino são maiores que o habitual, e essas respostas inflamatórias no sistema genital masculino estão indissociavelmente ligadas ao *stress* oxidativo (19).

Por sua vez, a presença de inflamação crónica no trato genitourinário pode estar associada a patologias como a varicocele e a leucocitospémia. A varicocele é uma condição em que o plexo venoso pampiniforme no interior do cordão espermático se dilata e se torce de forma anormal. A prevalência é de 15 a 20% em homens saudáveis, aumentando significativamente para 25 a 40% em homens com problemas reprodutivos, resultando num aumento dos níveis de ERO no sêmen e uma diminuição da capacidade antioxidante (20).

A leucocitospémia corresponde ao aumento da quantidade de leucócitos no esperma. Os leucócitos produzem ERO para combater a infecção e destruir agentes patológicos, resultando num aumento significativo. Estima-se que cerca de 10 a 20% dos homens inférteis tenham concentrações elevadas de leucócito seminal, que podem ser causadas por infeções ou respostas inflamatórias (21, 22).

Stress Oxidativo e Infertilidade Feminina

O *stress* oxidativo influencia todo o sistema reprodutivo da mulher. No ovário, está relacionado com a restrição da maturação folicular e do crescimento do oócito, menor número de oócitos disponíveis, síndrome do ovário poliquístico (SOP) e aumento anormal da hormona foliculo-estimulante (FSH). Nos oócitos, atua na fragmentação de ADN, dano do fuso meiótico, aneuploidia dos oócitos, disfunção mitocondrial e diminuição da taxa de fertilização. No útero, a presença de *stress* oxidativo reduz a possibilidade de implantação, podendo também estar relacionado com endometriose, pré-eclampsia, restrição do crescimento fetal, placentação anormal e abortos espontâneos. Adicionalmente, no embrião, este fenómeno metabólico inibe o processo embrionário precoce, e promove a apoptose, diminuição da

produção de ATP, alterações epigenéticas, e diminuição da formação e da qualidade dos blastocistos (23).

Os efeitos adversos do *stress* oxidativo no trato reprodutor feminino têm sido bem documentados ao longo dos anos. Sugere-se que a produção de ERO seja influenciada pelo citocromo p450, e o próprio corpo lúteo parece ser também uma das principais fontes. O *stress* oxidativo tem efeito direto no oócito, no embrião e na implantação, causando peroxidação lipídica da membrana celular, oxidação das proteínas celulares e danos no ADN (24).

Adicionalmente, o envelhecimento ovariano, a ovulação recorrente e a obesidade são também fontes de ERO nos ovários, assim como os fatores ambientais, tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e alimentação desequilibrada (25).

O envelhecimento leva ao aumento da produção de ERO e diminuição da atividade dos sistemas antioxidantes. A acumulação de danos no ADN é um dos fatores-chave na deterioração da qualidade dos oócitos com a idade, assim como a disfunção mitocondrial. A idade é o fator intrínseco mais importante que afeta a função ovárica e a fertilidade. Com o envelhecimento, o número de folículos primordiais diminui exponencialmente, enquanto que a frequência de aneuploidia nos oócitos aumenta, levando a uma redução significativa das taxas de gravidez e das taxas de nascidos-vivos. Vários trabalhos demonstram que a fertilidade de uma mulher diminui linearmente em cerca de 10% por ano após os 35 anos, chegando a apenas 1% de fertilidade aos 43 anos (26).

O desequilíbrio entre agentes oxidantes e antioxidantes é visto em mulheres que sofrem de SOP, e esse *stress* oxidativo é devido a diversas anormalidades metabólicas como a obesidade, hiperinsulinémia e dislipidémia. A SOP é uma doença endócrina, cuja prevalência varia entre 5 a 13% durante a idade reprodutiva. A sua associação com a infertilidade é comum, ocorrendo em 70 a 80% das mulheres. O aumento de ERO está associado ao aumento de citocinas pró-inflamatórias e mediadores de inflamação, como o tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) e ativação da via de sinalização celular do nuclear factor kappa-B (NF-kB), promovendo o processo inflamatório. Os mediadores inflamatórios estimulam a produção andrógena no ovário, levando ao hiperandrogenismo típico da SOP. Consequentemente, um ciclo vicioso é criado no epitélio ovariano, resultando na formação de quistos, baixa qualidade ovariana folicular e infertilidade (27, 28). Atualmente é amplamente aceite que o *stress* oxidativo pode implicar na fisiopatogenia da endometriose. A endometriose é uma doença inflamatória pélvica, dependente de estrógeno, caracterizada pela implantação e crescimento do tecido endotelial fora da cavidade uterina. Afeta cerca de 10 a 15% das mulheres em idade reprodutiva. Os sintomas mais comuns são dor pélvica e infertilidade, assim como dismenorria e dispáreunia. O *stress* oxidativo é induzido pela translocação de macrófagos, eritrócitos e tecido endotelial apoptótico para a cavidade peritoneal através da menstruação retrógrada, pelo que a produção peritoneal de ERO pode estar envolvida na endometriose (29).

ANÁLISE CRÍTICA

No presente estudo, foi realizada uma revisão da literatura mais recente, que aborda e relaciona o *stress* oxidativo com a infertilidade, tanto masculina como feminina. É um tema bastante atual e de extrema relevância para um melhor entendimento da infertilidade, e dessa maneira, contribui na procura de melhores estratégias no tratamento da referida condição clínica.

Como mencionado anteriormente, os espermatozoides são extremamente vulneráveis à oxidação, gerando *stress* oxidativo. Um

recente estudo foi capaz de comprovar essa questão ao avaliar a associação entre baixa motilidade do esperma com níveis elevados de citocinas pró-inflamatórias e níveis elevados do marcador oxidativo malondialdeído (MDA) (30). Adicionalmente, pacientes com varicocele apresentaram melhores parâmetros seminais após o tratamento da doença e apresentaram menores níveis de peroxidação lipídica e de danos de ADN (31). A varicocele causa isquemia da veia espermática que leva a maiores quantidades de citocinas inflamatórias e óxido nítrico e de essa forma desencadeiam a ativação da resposta inflamatória, o recrutamento de leucócitos e, consequentemente, a formação de ERO (20).

No sistema reprodutor feminino o *stress* oxidativo demonstra um impacto negativo na reposta ovariana. Foi observado no fluido folicular uma menor atividade de enzimas antioxidantes, como a glutatona transferase, glutatona redutase e glutatona peroxidase em mulheres com baixa reserva ovariana, em comparação com mulheres saudáveis, além de concentrações elevadas de marcadores oxidativos e de citocinas pró-inflamatórias. O fluido folicular cria o microambiente para o oócito em desenvolvimento, e tem um impacto direto na qualidade do oócito, implantação e no desenvolvimento embrionário inicial. Um desequilíbrio na produção de ERO no fluido folicular, portanto, pode ter um efeito adverso no processo da fertilidade (32).

Marcadores de *stress* oxidativo são anormais em mulheres com SOP, sugerindo que o *stress* oxidativo pode ser participante da fisiopatogenia da doença (33), assim como relatado em uma revisão sistemática e meta-análise em que mulheres com SOP demonstravam ter níveis circulantes elevados de marcadores bioquímicos como a homocisteína e MDA, e menores níveis de glutatona (34). Adicionalmente, mulheres com endometriose verificaram um aumento significativo de peroxidação lipídica, visível pelo aumento da concentração de MDA, e uma diminuição na capacidade total antioxidante, tanto no soro como o fluido folicular, em comparação com o controlo saudável (35). A superprodução de ERO também pode impactar negativamente o sucesso de técnicas de reprodução assistida (36,37). Noutro estudo, Ahelik e colaboradores (38) tiveram como objetivo verificar níveis de *stress* oxidativo em ambos os parceiros de casais submetidos a técnicas de reprodução assistida. Como resultado, os biomarcadores de *stress* oxidativo medidos encontravam-se aumentados em condições clínicas adversas, como infeção no trato genital, endometriose, mioma uterino e tabagismo. Além disso, foram observados níveis mais elevados de *stress* oxidativo em ambos os parceiros quando as gravidezes bioquimicamente detetáveis não evoluíram para clinicamente detetáveis.

Tendo em consideração os trabalhos descritos, pode-se considerar que o elevado nível de *stress* oxidativo parece afetar negativamente o resultado da fertilização, e poderá fazer sentido integrar a avaliação da presença de *stress* oxidativo em pacientes submetidos a técnicas de reprodução assistida. Neste sentido, poder-se-ia selecionar pacientes com maior taxa de sucesso e/ou aqueles que requerem terapias antioxidantes, o que levaria a uma melhoria dos resultados de sucesso dessas técnicas de fertilização, assim como a fertilidade natural.

Similarmente, foi verificado que níveis elevados de antioxidantes no fluido folicular foram associados positivamente com melhores resultados de FIV, assim como o estado de *stress* oxidativo nos casais foi associado negativamente a várias hormonas reprodutivas e ao estado de tabagismo (39). Dessa forma, reforça-se que a deteção de biomarcadores de *stress* oxidativo podem ter aplicações na avaliação clínica de pacientes que se submetem a FIV, tais como as causas da infertilidade, o perfil hormonal, a taxa de fertilização, a implantação e número de nados-vivos. A alteração da produção de hormonas

reprodutivas pode ser explicada pelo fato de que níveis elevados de *stress* oxidativo podem afetar o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (40).

Tendo em conta o importante papel que o *stress* oxidativo desempenha na etiologia da disfunção do esperma e do oócito, o estudo de revisão de Aitken (13) relatou que os antioxidantes podem apresentar um papel terapêutico, tanto na regulação dos resultados da FIV, como no impacto do envelhecimento na fertilidade. *In vitro*, foi demonstrado que uma variedade de antioxidantes aumenta a fertilidade dos oócitos após a maturação. Foram registrados impactos positivos na administração de alfa-tocoferol isolado ou em combinação com outros antioxidantes (ácido alfa-lipólico, hipotaurina e N-acetil cisteína), ácido 9-cis-retinoico, coenzima Q10, melatonina, ácido rasmarínico e o flavonoide antioxidante dos cítricos, a hisperitina.

No entanto, segundo uma meta-análise da Cochrane realizada em 2022, existe uma evidência baixa sobre os benefícios do uso de suplementação de antioxidantes em homens subférteis. Dos 67 estudos incluídos no artigo, apenas 20 estudos relataram, uma gravidez clínica, e destes, apenas 12 relataram taxas de nascimento com vida. Neste sentido, ainda são necessários mais ensaios clínicos aleatórios controlados por placebo para clarificar o papel exato dos antioxidantes (41).

Corroborando com estes dados, outra meta-análise da Cochrane (2020) sobre o uso de suplementos antioxidantes, desta vez na subfertilidade feminina, também relatou baixa evidência sobre sua eficácia. Foram incluídos 67 estudos randomizados com um total de 7760 mulheres, e foram investigados diferentes antioxidantes tais como N-acetil cisteína (NAC), melatonina, L-arginina, mio-inositol, carnitina, selénio, vitamina E, vitaminas do complexo B, vitamina C, vitamina D juntamente com cálcio, coenzima Q10 e ácidos gordos da família ômega 3. Segundo o estudo, os antioxidantes tiveram uma ligeira associação com o aumento de taxas de nascimento e de gravidez clínica. No entanto, a qualidade da evidência foi baixa e com uma heterogeneidade de moderada a alta, uma vez que os ensaios incluíram mulheres com diferentes indicações e diferentes tipos de antioxidantes (42).

CONCLUSÕES

A partir da presente revisão é possível afirmar que o *stress* oxidativo desempenha um papel importante na infertilidade feminina e masculina, constituindo implicações claras para a prevenção, diagnóstico e resolução terapêutica de tais condições. Neste sentido, no que diz respeito ao papel da nutrição neste contexto, seria importante a realização de mais ensaios clínicos duplo-cegos randomizados nesta temática, com o intuito de compreender verdadeiramente o papel destas moléculas contra os danos do *stress* oxidativo no sistema reprodutor, e avaliando dessa forma, a possibilidade de integrar determinados antioxidantes como estratégia para o tratamento e/ou prevenção da infertilidade.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum dos autores reportou conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR PARA O ARTIGO

Todos os autores definiram a metodologia. A primeira autora realizou a pesquisa, sistematizou a informação e redigiu a primeira versão do artigo. Todos os autores contribuíram para e aprovaram a versão final do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization (WHO). Infertility. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infertility>. Published April 3, 2023.
- Zegers-Hochschild F, Adamson GD, Dyer S, Racowsky C, de Mouzon J, Sokol R, et al. The international glossary on infertility and fertility care. *Fertility and Sterility*. 2017; 108: 393–406.
- Practice Committee of American Society for Reproductive Medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: a committee opinion. *Fertility and Sterility*. 2013; 99 (1):63.
- Adeoye O, Olawuni J, Opeyemi A, Christiania O. Review on the role of glutathione on oxidative stress and infertility. *JBRA Assisted Reproduction*. 2018; 22 (1):61-66.
- Silva E, Almeida H, Castro JP. (In) Fertility and Oxidative Stress: New Insights into Novel Redox Mechanisms Controlling Fundamental Reproductive Process. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020; Editorial,1-2.
- Cacciottola L, Donnez J, Dolmans MM. Oxidative stress, mitochondria, and infertility: Is the relationship fully establish? *Fertility and Sterility*. 2021; 116 (2): 306-308.
- Koppenol WH. The Haber-Weiss cycle-70 years later. *Redox Report*. 2001; 6 (4): 229-234.
- Menezo YJR, Silvestris S, Dale B, Elder K. Oxidative stress and alterations in DNA methylation: two sides of the same coin in reproduction. *Reproductive Biomedicine Online*. 2016; 33, 668-683.
- Murphy MP. How mitochondria produce reactive oxygen species. *The Biochemical Journal*. 2009; 417:1-13.
- Lu J, Wang Z, Cao J, Chen Y, Dong Y. A novel and compact review on the role of oxidative stress in female reproduction. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 2018; 16 (1): 80.
- Agarwal A, Saleh RA, Bedaiwy MA. Role of reactive oxygen species in the pathophysiology of human reproduction. *Fertility and Sterility*. 2003; 79(4): 829-843.
- Burton GJ, Jauniaux E. Oxidative Stress. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2011; 25: 287-299.
- Aitken RJ. Impact of oxidative stress on male and female germ cells implications for fertility. *Reproduction*. 2020; 159: 189-201.
- Wagner H, Cheng JW, Ko EY. Role of reactive oxygen species in male infertility: An updated review of literature. *Arab Journal of Urology*. 2018;16(1):35-43.
- Agarwal A, Virk G, Ong C, du Plessis SS. Effect of Oxidative Stress on Male Reproduction. *The World Journal of Men's Health*, 2014, 32(1): 1-17.
- Bisht S, Faiq M, Tolahunase M, Dada R. Oxidative Stress and male infertility. *Nature Reviews Urology*. 2017; 14(8): 470-485.
- Agarwal A, Parekh N, Panner Selvam MK, Henkel R, Shah R, Homa ST. Male Oxidative Stress Infertility (MOSI): Proposed Terminology and Clinical Practice Guideline for Management of Idiopathic Male Infertility. *The World Journal of Men's Health*. 2019; 37 (3): 296-312.
- Leisegang K, Henkel R, Agarwal A. Redox Regulation on Fertility in Aging male and the role of antioxidants: a savior or stressor. *Current Pharmaceutical Design*. 2017; 23 (30): 4438-4450.
- Dutta S, Sengupta P, Slama P, Roychoudhury S. Oxidative Stress, Testicular inflammatory pathways and male reproduction. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021; 22 (18): 10043.
- Agarwal A, Sharma RK, Desai NR, Prabakaran S, Tavares A, Sabanegh E. Role of oxidative stress in pathogenesis of varicocele and infertility. *Urology*. 2009; 73 (3): 461-469.
- Saleh RA, Agarwal A, Kandirali E, Sharma RK, Thomas AJ, Nada EA et al. Leukocytospermia is associated with increase reactive species productions by human spermatozoa. *Fertility and Sterility*. 2002; 78 (6): 1215-1224.
- Sandoval JS, Raburn D, Muasher S. Leukocytospermia: Overview of diagnosis, implications and management of a controversial finding. *Middle East Fertility Society Journal*. 2013; 18 (3): 129-134.
- Ra K, Park SC, Lee BC. Female Reproductive Aging and Oxidative Stress: Mesenchymal Stem Cell Conditioned Medium as a promising antioxidants, *International Journal of Molecular Science*. 2023; 24 (5): 5053.
- SMITS RM, Mackenzie-Proctor R, Fleischer K, Showell MG. Antioxidants in fertility: impact on male and female reproductive outcomes. *Fertility and Sterility*. 2018; 10 (4): 578-580.
- Liang J, Gao Y, Feng Z, Zhang B, Na Z, Li D. Reactive oxygen species and ovarian diseases: antioxidants strategies. *Redox Biology*. 2023; 62: 102659.
- Yan F, Zhao Q, Li Y, Zheng Z, Kong X, Shu C, et al. The role of oxidative stress in ovarian aging: a review. *Journal of Ovarian Research*. 2022; 15 (1):100.
- Sandhu JK, Waqar A, Jain A, Joseph C, Srivastava K, Ochuba O, et al. Oxidative Stress in Polycystic Ovarian Syndrome and the effect of antioxidant N-acetylcysteine on ovulation and pregnancy rate. *Cureus*. 2021; 13 (9): e17887.
- Sanches de Melo A, Rodrigues JK, Jordão Junior AA, Ferriani RA, Navarro PA. Oxidative Stress and polycystic ovary syndrome: as evaluation during ovary stimulation for intracytoplasmic sperm injection. *Reproduction*. 2017; 153 (1): 97-105.
- Scutiero G, Iannone P, Bernardi G, Bonaccorsi G, Spadaro S, Volta CA, et al. Oxidative Stress and Endometriosis: a systematic review of the literature. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017; 2017:7265238.
- Kurkowsk W, Bogacz A, Janiszewska M, Gabrys E, Tiszler M, Bellanti F, et al. Oxidative Stress is Associated with reduced sperm motility in normal semen. *American Journal of Men's Health*. 2020; 14 (5): 1557988320939731.
- Ni K, Steger K, Yang H, Wang H, Hu K, Zhang T, et al. A comprehensive investigation of sperm DNA damage and oxidative stress injury in infertile patients with subclinical, normozoospermic and astheno/oligozoospermic clinical varicocele. *Andrology*. 2016; 4 (5): 816-824.
- Núñez-Colonde R, Cortés S, Gutierrez Gonzalez LM, Kireev R, Vara E, Ortega L, et al. Oxidative Stress in follicular fluid of young women with low response compared with fertile oocyte donors. *Reproductive Biomedicine Online*. 2016; 32 (4): 446-456.
- Liu Y, Yu Z, Zhao S, Cheng L, Man Y, Gao X, et al. Oxidative Stress markers in the follicular fluid of patients with polycystic ovary syndrome correlate with a decrease in embryo quality. *Journal of Assisted Reproductive and Genetics*. 2021; 38 (2): 471-477.
- Murri M, Luque-Ramírez M, Insenser M, Ojeda-Ojeda M, Escobar-Morreale HF. Circulating markers of oxidative stress and polycystic ovary syndrome (PCOS): a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction Update*. 2013; 19(3): 268-288.
- Nasiri N, Moini A, Eftekhari-Yazdi P, Karimian L, Salman-Yazdi R, Arabipour A. Oxidative Stress Status in Serum and Follicular Fluid of women with endometriose. *Cell Journal*. 2017; 18 (4): 582-587.
- Bedaiwy MA, Elnashar SA, Goldberg JM, Sharma R, Mascha EJ, Arrigain S, et al. Effect of follicular fluid oxidative stress parameters on intracytoplasmic sperm injection outcome. *Gynecological Endocrinology*. 2012; 28 (1): 51–55.
- Askoxylaki M, Siristatidis C, Chrelias C, Vogiatzi P, Creatsa M, Salamalekis G, et al. Reactive oxygen species in the follicular fluid of subfertile women undergoing in vitro fertilization: a short narrative review. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2013; 36 (11): 1117–1120.
- Ahelik A, Mändar R, Korrovits P, Karits P, Talving E, Rosenstein K, et al. Systemic oxidative stress could predict assisted reproductive technique outcome. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. 2015; 32 (5): 699-704.
- Al-Saleh I, Coskun S, Al-Rouqi R, Al-Rajudi T, Eltabache C, Abduljabbar M, et al. Oxidative stress and DNA damage status in couples undergoing in vitro fertilization treatment. *Reproduction and Fertility*. 2021; 2 (2): 117-139.
- Darbandi M, Darbandi S, Agarwal A, Sengupta P, Durairajanayagam D, Henkel R, et al. Reactive oxygen species and male reproductive hormones. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 2018; 16 (1): 87.
- De Ligny W, Smits RM, Mackenzie-Proctor R, Jordan V, Fleischer K, de Bruin JP, et al. Antioxidants for male subfertility (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022; 5(5): CD007411.
- Showell MG, Mackenzie-Proctor R, Jordan V, Hart RJ. Antioxidants for female subfertility (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 8(8): CD007807.

CALENDÁRIOS DE PRODUÇÃO NACIONAL



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO



Aliança contra a Fome
e a Má-nutrição Portugal

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.

PEÇA OS SEUS
EXEMPLARES AQUI:



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 indicados 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





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

