

IMPACTO DAS BEBIDAS DESPORTIVAS SOBRE SAÚDE ORAL DOS ATLETAS

Nabil AITTAMA

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina
Dentaria (Ciclo integrado)**

Gandra, 27 de maio de 2022

Nabil AIT TAMA

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina
Dentaria (Ciclo integrado)**

IMPACTO DAS BEBIDAS DESPORTIVAS SOBRE SAÚDE ORAL DOS ATLETAS

Trabalho realizado sob a Orientação da Margarida Faria

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Declaração do orientador

Eu, **Margarida Faria**, com a categoria profissional de **Assistente Convidada** Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada ***Impacto das bebidas desportivas sobre saúde oral dos atletas***, do estudante do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Nabil Ait tama**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre, tal como está determinado regulamentarmente no Regulamento Específico do MIMD, IUCS, aprovado pelos órgãos competentes em vigor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, à minha mãe e ao meu pai que se sacrificaram muito por mim, é graças a eles que estou onde estou agora, eles têm sido pacientes comigo e sempre me apoiaram.

Gostaria de agradecer ao meu irmão Monsef e à minha irmã Manel que me têm apoiado e ajudado muito nos últimos anos.

Gostaria especialmente de agradecer a Liora e Lina que me apoiaram e acompanharam durante esta viagem e sem a sua ajuda, paciência e bondade eu não estaria aqui hoje.

Gostaria de agradecer à minha orientadora pela sua disponibilidade e pedagogia

Finalmente, gostaria de agradecer a todas as outras pessoas que me puderam acompanhar nesta viagem, de perto ou de longe.

RESUMO

As bebidas energéticas são cada vez mais consumidas por desportistas, de facto, o sabor destas bebidas é mais atrativo para os desportistas e estes consomem-nas mais facilmente, o que também permite uma boa hidratação. No entanto, o consumo de bebidas energéticas não apresenta só consequências positivas para a saúde uma vez que, a composição doce e ácida destas bebidas é um cofator para o desenvolvimento da erosão dentária.

A erosão dentária depende de vários fatores tais como a frequência de consumo da bebida desportiva (BD), o modo de consumo de BD, e a higiene oral do atleta.

O objetivo deste estudo é fazer uma revisão sistemática da literatura, sobre as possíveis relações existentes entre as bebidas desportivas e erosão dentaria dos atletas. A pesquisa foi realizada na PUBMED, utilizando uma combinação entre as seguintes Palavras-chave: Bebidas desportivas, Atletas, Treino, Saúde oral, Erosão dentaria.

Os critérios de inclusão incluíram artigos em inglês, francês ou português, entre 2001 a 2021, relacionados apenas com os efeitos da saúde oral sobre o desempenho dos atletas de alto nível. 200 artigos foram identificados pelas palavras-chave supracitadas, contudo apenas 15 desses reuniram os critérios impostos para este estudo.

O consumo de bebidas desportivas é um cofator da erosão dentária, a sua utilização por si só não pode ser responsável pela erosão dentária, a presença de outros fatores é necessária.

Contudo, existem formas de reduzir estes riscos, modificando a composição e sensibilizando os desportistas para os riscos.

Palavras-chave: Bebidas desportivas; Atletas; Treino; Saúde oral; Erosão dentaria

ABSTRACT

Energy drinks are increasingly consumed by athletes, in fact, the taste of these drinks is more attractive to athletes, and they consume them more easily, which also allows a good hydration

But the consumption of energy drinks not only has positive health consequences because the sweet and acidic composition of these drinks is a cofactor for the development of dental erosion.

Dental erosion depends on various factors such as the frequency of EDB consumption, the mode of EDB consumption, and the oral hygiene of the athlete.

The aim of this study is to make a systematic review of the literature, about the possible relations between sports drinks and dental erosion in athletes. The search was performed in PUBMED, using a combination of the following keywords: Sports drinks, Athletes, Training, Oral health, Dental erosion

Inclusion criteria included articles in English, French or Portuguese, between 2001 to 2021, related only to the effects of oral health on the performance of high-level athletes. 200 articles were identified by the keywords, however only 14 of these met the criteria imposed for this study.

The consumption of sports drinks is a cofactor of tooth erosion, their use alone cannot be responsible for tooth erosion, the presence of other factors is required.

However, there are ways to reduce these risks by modifying the composition and making sportsmen aware of the risks.

Keywords: Sports drinks; Sports beverages; Athletes; Training; Oral health; Dental erosion

INDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	DEFINIÇÃO	2
1.2	COMPOSIÇÃO	2
1.2.1	HIDRATOS DE CARBONO:	2
1.2.2	ELETRÓLITOS.....	2
1.2.3	VITAMINAS.....	3
1.2.4	OSMOLARIDADE	4
1.3	DIFERENÇAS ENTRE BEBIDAS ENERGIZANTES E BEBIDAS ENERGÉTICAS.....	5
1.4	BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA BEBIDA ENERGÉTICA.....	7
2	OBJETIVOS	8
3	MATERIAL E METODOS.....	8
4	RESULTADOS.....	11
5	DISCUSSÃO	21
5.1	FORMA DE CONSUMO DA BEBIDA ENERGÉTICA	21
5.2	RELAÇÃO ENTRE AS BEBIDAS ENERGÉTICAS E EROSIÃO DENTÁRIA	22
5.3	OTIMIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA BEBIDA ENERGÉTICA	23
6	CONCLUSÃO	26
7	BIBLIOGRAFIA	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa	10
---	----

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenças entre bebidas energizantes e energéticas(6)(14)	5
Tabela 2 - Tabela dos resultados	12

LISTAS DE ABREVIATURAS

BD = Bebidas desportivas

A = Água

PCE = Protótipo de bebida eletrolítica de hidratos de carbono

CCE = Bebida eletrolítica de hidratos de carbono disponível comercialmente

TA = Acidez titulável

AIW = Água alcalina ionizada

HA = Hidroxiapatita

ICDAS= Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie

BEWE = Basic Erosive Wear Examination

1 INTRODUÇÃO

No desporto de elite, os recordes continuam a ser a fonte de motivação para os atletas, treinadores e adeptos. Atletas de elite seguem regimes de treino exigentes para alcançar um desempenho ótimo (1).

Tradicionalmente, a investigação sobre a saúde oral dos atletas tem-se concentrado principalmente no trauma oro-facial (2)(3).

Embora a saúde oral deficiente seja evitável, a prevalência de doenças orais permanece elevada em vários grupos populacionais, incluindo os atletas.

Durante as épocas 2004-2006, um estudo de 30 jogadores do Futebol Clube Barcelona mostrou que a equipa como um todo tinha um alto índice de placa bacteriana e de sangramento gengival (4).

O consumo inadequado de produtos de nutrição desportiva, tais como bebidas desportivas, que são comercializadas sem qualquer aconselhamento de saúde oral, pode ser responsável pela presença de saúde oral deficiente (5).

Desde os anos 2000, o mercado das bebidas energéticas tem estado em expansão. Estas bebidas são principalmente consumidas por adolescentes e jovens adultos e estão a tornar-se cada vez mais populares no sector do desporto (6)(7).

A promoção destas bebidas enfatiza as suas propriedades estimulantes e vários benefícios derivados do seu consumo. Segundo os fabricantes, estas bebidas foram criadas para aumentar a resistência física, proporcionar uma melhor concentração, tempos de reação mais rápidos, aumentar a atenção, evitar sonolência, dar uma sensação de bem-estar, estimular o metabolismo e ajudar a eliminar substâncias nocivas do organismo (8).

É por isso que alguns fabricantes de bebidas energéticas estão cada vez mais associados a eventos desportivos e atletas profissionais, que os consomem antes ou durante a atividade física a fim de melhorar o seu desempenho desportivo (9).

Por outro lado, para a maioria dos países, a saúde oral não se encontra integrada nos cuidados preventivos padrão dos atletas (2). Nos Jogos Olímpicos de Londres em 2012, as consultas dentárias para os atletas representaram 30% de todas as consultas médicas (apenas a seguir às consultas músculo-esqueléticas), o que realça a falta de importância dos cuidados de saúde oral nas grandes competições (3).

1.1 DEFINIÇÃO

Bebida desportiva, é uma bebida capaz de fornecer substrato sob a forma de hidratos de carbono, bem como água para substituir as perdas de suor, durante qualquer atividade em que a fadiga seja suscetível de influenciar o resultado, a fim de atrasar o início da fadiga e melhorar o desempenho (10).

1.2 COMPOSIÇÃO

1.2.1 HIDRATOS DE CARBONO:

Na maioria dos estudos iniciais, os hidratos de carbono ingeridos apresentavam-se sob a forma de glucose. A glucose, sacarose e oligossacáridos revelaram-se todos eficazes na manutenção dos níveis de glucose no sangue quando ingeridos durante o exercício prolongado e na melhoria da capacidade de resistência (6)(7)(11)(10).

É geralmente melhor evitar a frutose em concentrações elevadas devido ao risco de perturbação gastrointestinal.

Pode haver vantagens em incluir uma série de diferentes hidratos de carbono, incluindo glucose livre, sacarose e malto dextrina: isto tem implicações gustativas que podem influenciar a quantidade consumida.

O consumo recomendado de carboidratos é de 6-8% /L ou 15-87 g/L (7)(10)(12).

1.2.2 ELETRÓLITOS

Pequenas quantidades de eletrólitos, geralmente sódio, potássio e cloreto, são adicionadas às bebidas desportivas para melhorar o sabor e, teoricamente, ajudar

manter o equilíbrio fluido/eletrolítico. O objetivo do fabricante é fornecer uma bebida desportiva que seja isotónico ao plasma (7).

Sódio, que é normalmente adicionado como cloreto de sódio às bebidas desportivas, contém normalmente cerca de 10-30 mmol/l (6)(7)(12).

O sódio estimula a absorção de açúcar e água no intestino delgado e ajudará a manter o volume de fluido extracelular.

O elevado teor de sódio, embora possa estimular a absorção em jejum de glicose e água, tende a tornar as bebidas intragáveis, e é importante que as bebidas destinadas a serem ingeridas durante ou após o exercício tenham um sabor agradável, a fim de estimular o consumo (6)(7)(12).

O potássio está normalmente presente em bebidas desportivas comerciais em concentrações semelhantes às do plasma e do suor e é importante para o equilíbrio hídrico e eletrolítico, a transmissão nervosa e os mecanismos ativos de transporte.

A concentração de potássio em bebidas desportivas (aproximadamente 3-6 mmol/l, ou 0,12-0,24 g/l) (7).

1.2.3 VITAMINAS

A ingestão adequada de vitaminas B é importante para uma produção ótima de energia e para a construção e reparação do tecido muscular.

As vitaminas do complexo B têm duas funções principais diretamente relacionadas com o exercício. Tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina (B6), ácido pantotênico e biotina estão envolvidos na produção de energia durante o exercício enquanto o folato e a vitamina B12 são necessários para a produção de glóbulos vermelhos, síntese de proteínas e reparação e manutenção dos tecidos, incluindo o Sistema Nervoso Central (9)(11).

1.2.4 OSMOLARIDADE

A maioria das bebidas desportivas é concebida de forma a apresentar uma osmolaridade próxima à da dos fluidos (13).

Um aumento da osmolaridade dos conteúdos gástricos tenderá a atrasar o esvaziamento, e o aumento do teor de hidratos de carbono ou eletrólitos das bebidas desportivas resultará geralmente num aumento da sua osmolaridade (13).

Para que estas bebidas sejam isotónicas e garantam uma boa assimilação, devem apresentar uma osmolaridade de cerca de 290 mOsm/L, igual à do sangue humano (10)(13)

1.3 DIFERENÇAS ENTRE BEBIDAS ENERGIZANTES E BEBIDAS ENERGÉTICAS.

Tabela 1 – Diferenças entre bebidas energizantes e energéticas(6)(14)

	Bebidas energizantes	Bebidas desportivas / energéticas
Composição	<ul style="list-style-type: none"> - Cafeína: 50 a 80 mg por 250mL - Carboidratos: 10 a 12 g por 100mL - Aminoácido: Taurina - Vitaminas B - Glucuronolactona - Extratos de plantas: Guaraná, Ginseng... 	<ul style="list-style-type: none"> - Eletrólitos: Na e K - Hidratos de carbono: 6 g por 100mL - Minerais: Ca, Mg - Vitaminas C, B e E - Nutrientes
Função da bebida	<ul style="list-style-type: none"> - Supostamente para melhorar: <ul style="list-style-type: none"> • perceção, alerta, atenção • capacidade de exercício de concentração mental • perceção de fadiga -Inicialmente não destinado ao desporto 	<ul style="list-style-type: none"> - Reidratação através da substituição de eletrólitos perdidos no suor, urina, fezes - Regulação da temperatura corporal - Fornecer energia - Melhorar o desempenho

Pessoas envolvidas	-Adultos	-Atletas profissionais e desportistas de topo
Pessoas contraíndicadas	Crianças -Adolescentes -Diabéticos -Doenças cardiovasculares anteriores Mulheres grávidas	Crianças -Adolescentes Pessoas com excesso de peso
Inadaptação/ adaptação ao esforço	<u>Inadaptação:</u> -Quantidade açúcar - Não proporciona uma boa hidratação - Muito concentrado e, portanto, não facilmente digerível durante o exercício - A sua mineralização não está adaptada às necessidades do esforço - Altamente ácido - Presença de cafeína que favorece a perda de água e minerais.	<u>Adaptação:</u> - Fornece água, minerais e energia necessário para esforços prolongados ou intensos
Marcas	Redbull®/ Monster®	Powerade®/ Isostar®

1.4 BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA BEBIDA ENERGÉTICA

Uma vez que a desidratação de mais de 2% do peso corporal é responsável por uma redução significativa da capacidade física e mental, é essencial complementar pelo menos parte desta perda de água. Isto sublinha o facto de que a ingestão de água é essencial durante e após um exercício prolongado e deve ser acompanhada por uma ingestão moderada de sódio (11) (10).

Os atletas dissipam o calor gerado durante a atividade física por radiação, condução e vaporização da água. Em ambientes quentes e secos, a evaporação é responsável por mais de 80% da perda de calor metabólico.

Além disso, a fraca hidratação durante exercício intenso com duração superior a 1 hora leva a um aumento da temperatura corporal, perda de fluidos e a uma diminuição das capacidades físicas e cardiovasculares. É por isso importante hidratar regularmente sem esperar pela sensação de sede, que é um mau indicador, pois ocorre quando a perda de água já é muito elevada.

Bebidas contendo eletrólitos e hidratos de carbono podem ajudar a manter o equilíbrio de fluidos e eletrólitos e o desempenho do exercício de resistência. O tipo, intensidade e duração do exercício e as condições ambientais irão afetar a necessidade de fluidos e eletrólitos (7)(10).

Os fluidos que contêm sódio e potássio ajudam a compensar as perdas de eletrólitos pelo suor, enquanto o sódio estimula a sede e a retenção de água e os hidratos de carbono fornecem energia. Bebidas contendo 6-8% de hidratos de carbono são recomendadas para atividades físicas com duração superior a 1 hora (7) (11) (10).

Por conseguinte, as bebidas energéticas são de interesse durante o desporto por várias razões:

- 1: evitam a desidratação devido ao seu elevado teor de água;
- 2: compensam a perda de energia fornecendo hidratos de carbono que são facilmente assimilados durante o exercício. Atrasam o esgotamento das reservas energéticas e, por conseguinte, evitam a hipoglicémia ou "fadiga";

- 3: fornecem eletrólitos para compensar as perdas de suor e aumentar a velocidade de assimilação para acelerar a reidratação;
- 4: fornecem vitaminas do grupo B que desempenham um papel na assimilação de hidratos de carbono pelo organismo (11)(12).

2 OBJETIVOS

Esta revisão sistemática integrativa visa a melhorar a saúde oral dos atletas através dos seguintes objetivos:

A bebida desportiva tem um impacto na erosão dentaria sobre a saúde oral de um atleta?

Hipótese 1: A bebida desportiva tem um impacto na erosão dentaria na saúde oral de um atleta.

Hipótese 2: A bebida desportiva não tem um impacto na erosão dentaria na saúde oral de um atleta.

3 MATERIALE METODOS

Para este estudo, foi realizada uma pesquisa da literatura existente na Pubmed data base, sobre as repercussões da bebidas desportivas na erosão dentaria dos atletas. Nesta pesquisa sistemática foram utilizadas as palavras-chaves ((sport drinks[MeSH Terms]) OR (sport beverages[MeSH Terms])) OR (training[MeSH Terms]) OR ((athlete [MeSH Terms]) AND (oral health[MeSH Terms]) AND (dental erosion [MeSH Terms])), visando responder à seguinte questão: Existe uma relação de causa e efeito entre bebidas desportivas e erosão dentaria na saúde oral de um atletas ? Os critérios adotados, selecionaram os artigos em inglês entre 2001 e 2021 meta-análises, ensaios randomizados, casos clínicos, estudos comparativos, estudos transversais, revistas científicas, referentes apenas aos atletas profissionais e de elite, e contendo as palavras-chaves supracitadas.

As diferentes combinações das palavras-chave permitiram encontrar diversos resultados. A compilação final dos artigos selecionados para este estudo, foi realizada por várias etapas:

- ✓ artigos duplicados foram retirados usando Mendeley;
- ✓ seleção pela leitura do título e resumo dos artigos;
- ✓ leitura na íntegra dos mesmos.

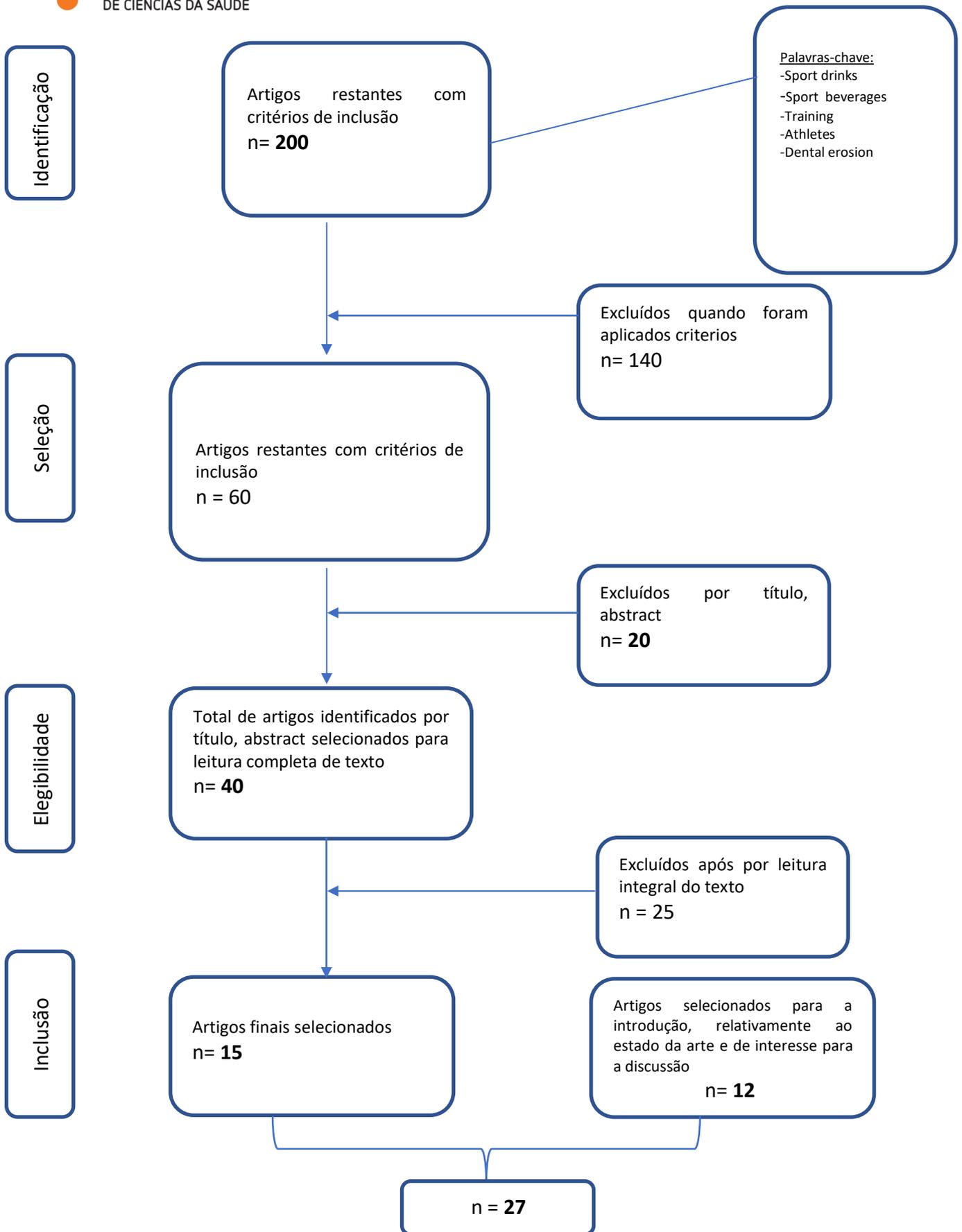


Figura 1- Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa

4 RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica no PubMed identificou 15 artigos selecionados em função dos critérios de inclusão e de exclusão. (Tabela 2) Destes 15 artigos, 2 são ensaios clínicos, há 1 questionário, 4 estudos transversal, 3 estudos experimentais cruzados, 2 estudos in vitro, 1 artigo científico, 1 questionário e ensaio clínico, 1 estudo observacional.

Nos 15 estudos, 4 tratam dos efeitos das bebidas energéticas sobre saúde oral dos atletas (28,57%), 5 tratam de avaliação a saúde oral dos atletas (35,71%), 3 da prevalência da erosão dentaria sobre atletas (21,4%), 1 trata dos hábitos alimentares dos atletas (7,14%), 2 da eficacidade da prevenção da erosão das bebidas energéticas (14,28%).

A seguinte tabela resume os pontos mais relevantes de cada estudo utilizado para a elaboração deste trabalho.

Tabela 2 - Tabela dos resultados

Autor	Título	Objetivo	Participantes/população	Resultados	Conclusões
<i>Tanya Mathe w et al 2001</i>	<u>304 University Athletes in Columbus, Ohio, USA</u> Estudo observacional transversal	-Determinar a prevalência da erosão dentária numa amostra de atletas de uma grande unidade do estado do Midwestern nos EUA, e avaliar se o consumo regular de bebidas desportivas estava associado à erosão dentária.	304 atletas de uma grande unidade do estado do Midwestern nos EUA.	-A utilização de bebidas desportivas foi encontrada em 91,8% de atletas e o total de prevalência de erosão foi de 36,5%. -Os testes não paramétricos e a análise de regressão gradual utilizando variáveis históricas não mostraram associação entre a erosão dentária e a utilização de bebidas desportivas, quantidade e frequência de consumo, anos de utilização e utilização não desportiva de bebidas desportivas.	-Os resultados deste estudo não revelam qualquer relação entre o consumo de bebidas desportivas e a erosão dentária
<i>Sirimah araj et al 2002</i>	<u>Acidic diet and dental erosion among athletes</u> Questionário	-Os objetivos do presente estudo eram investigar os padrões de consumo de alimentos e bebidas ácidas entre vários grupos desportivos e examinar relações entre os padrões de consumo e a erosão dentária.	Trinta e dois clubes desportivos (690 membros) da Universidade de Melbourne participaram num inquérito. Foi recebido um total de 508 questionários utilizáveis.	-O consumo de alimentos e bebidas ácidas era frequente entre a maioria dos atletas. Não foram identificadas associações significativas entre a erosão dentária e a frequência do consumo de refrigerantes ou bebidas desportivas. -Foram encontradas associações estatisticamente significativas	-Os atletas podem estar a colocar-se involuntariamente em risco de erosão dentária e os dentistas poderiam aconselhar os atletas a controlar e reduzir o efeito de alimentos e bebidas potencialmente erosivos.

				entre a erosão dentária e a faixa etária (p=0,004), frequência de consumo de sumos (p=0,05), e sensibilidade dentária (p=0,001).	
MICHEL LE C. VENAB LES et al 2004	Erosive Effect of a New Sports Drink on Dental Enamel during Exercise Estudo cruzado experimental	-Comparar os efeitos erosivos entre -Um protótipo de bebida eletrolítica de hidratos de carbono, (PCE) -água (A) -Uma bebida eletrolítica de hidratos de carbono disponível comercialmente (CCE).	N= 19	-Perda do esmalte depois 15 dias em 2 amostras -PCE: 0,138/ 0,038 -A: 0,138/0,090 -CCE: 4,238/3,872 -PCE tem um pH de 3,81, que é suficiente para manter o sabor e preservar a bebida, mas que reduz o seu potencial erosivo em comparação com muitas bebidas à base de fruta com níveis de pH mais baixos. A presença de cálcio a um nível de 355 mg-L contribui para uma perda líquida insignificante de esmalte sem afetar negativamente o sabor ou as propriedades físicas da bebida.	-A variável mais importante na erosão do esmalte era o tipo de bebida consumida. O novo protótipo de solução de hidratos de carbono-eletrólito mostrou uma erosão mínima em comparação com a bebida comercialmente disponível, e era estatisticamente indistinta da água nas condições deste estudo.
Horswil I et al 2005	<u>Effect of Exercise and Fluid Consumption on Salivary Flow and pH</u>	-Determinar se o consumo de líquidos durante o exercício (bebidas desportivas) afeta as defesas do corpo contra a erosão	50 homens e mulheres que exercitaram durante 75 minutos durante 4 sessões a uma temperatura de 26,7°C.	-O fluxo salivar e o pH salivar não foram alterados antes do exercício ou depois de bebidas desportivas ou água -Os sujeitos que consumiram bebidas desportivas estavam	-As diferenças estatísticas observadas antes e pós-exercício e entre as bebidas, as mudanças em

	Estudo cruzados	do esmalte: fluxo de saliva e pH salivar.		menos desidratados em comparação com os que consumiram água.	na taxa de secreção salivar estimulada e o pH eram mínimos. Estes resultados sugerem que beber durante o exercício pode ajudar a manter a função salivar normal, pelo menos para coleções de saliva, e assim não prejudicar os mecanismos de defesa salivares contra a erosão dentária
S. Bryant et al 2011	<u>Elite Athletes and Oral Health</u> Questionário e um ensaio clínico	-Identificar fatores de risco para cárie dentária e erosão em triatletas de elite.	-Uma amostra de triatletas de elite na Nova Zelândia. Uma outra amostra de 10 atletas foi selecionada aleatoriamente do clube de triatlo de Dunedin para participar num exame oral clínico.	-As bebidas desportivas foram consumidas por 83,9% dos atletas em treino; -48,4% do consumo tanto de bebidas desportivas como de água foi descrito como "pequenos goles frequentemente, a partir de uma garrafa". -Comer durante as sessões de treino foi reportado por 93,5% dos participantes; dos 62,1% comidos apenas durante o treino de ciclismo.	-Os triatletas de elite têm um perfil geral de alto risco para cárie dentária e erosão. -Os fatores identificados que podem contribuir para o elevado risco incluem hábitos de consumo de hidratos de carbono fermentáveis e bebidas ácidas, bem como uma diminuição do papel protetor da saliva durante a formação. -Dada a etiologia multifatorial da cárie e da erosão, é difícil estabelecer uma relação causal entre os

				-Apenas 3,2% dos treinos foram considerados de alto risco para a saúde oral.	comportamentos dos atletas e a saúde oral deficiente.
Cochrane et al 2012	<u>Erosive potential of sports beverages</u> Artigo científico	-Comparar o potencial erosivo de dez bebidas desportivas australianas	In vitro Setenta molares humanos extraídos do Royal Dental Hospital em Melbourne foram recolhidos com ética aprovação da Universidade de Melbourne Humana Os dentes foram seccionados para produzir blocos de aproximadamente 3 mm em volume.	-Coca®: pH 2,45 -TA: 8,25 -Cálcio: 0,36 mM -Perda superficial: 3,22 micrómetros -Gotarade®/ -Powerade®: pH :3,30/3,55 -TA: 29,86/36,10 -Cálcio: 0,13/0,00 -Perda superficial 2,50/1,18 micrómetros -Sukkie/Endura: -pH :4,93/4,85 -TA :1,34/11,74 -Cálcio: 11,06/3,09 -Perda Superficial: 0/0	-Das bebidas desportivas comercialmente disponíveis testadas neste estudo in vitro, Sukkie e Endura foram consideradas como a melhor escolha para ajudar a prevenir a erosão dentária. Ambas as bebidas eram ligeiramente ácidas, não produzindo perda mensurável de área de superfície.
Needleman et al 2013	<u>Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games</u>	-Avaliar a saúde oral, os determinantes da saúde oral e o efeito da saúde oral no bem-estar, treino e desempenho dos atletas participantes nos Jogos de Londres 2012.	-302 atletas de 25 desportos foram recrutados com dados disponíveis para 278.	níveis elevados de má saúde oral -Cárie dentária (55%), -Erosão dentária (45%) -Doença periodontal (gingivite 76%, periodontite 15%) -A frequência do consumo de bebidas desportivas foi associada à erosão dentária nos dentes anteriores (p = 0,036)	- As visitas dentárias representam apenas 30% do total de visitas médicas, 50% dos atletas não tiveram qualquer tratamento/visitas dentárias no ano anterior. -Contudo, existe uma associação entre a frequência do consumo de bebidas

	Estudo transversal			mas não nos dentes posteriores (p = 0,076) -Mais de 40% dos atletas foram "incomodados" pela sua saúde oral com 28% a relatar um impacto na qualidade de vida e 18% no treino e desempenho	desportivas e a erosão dentária dos dentes da frente.
Frese et al 2014	<u>Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva</u> ensaio clínico randomizado	-O impacto da formação de resistência na saúde oral, no que diz respeito à erosão dentária, cárie e parâmetros salivares.	-35 triatletas -35 não Atletas -Para avaliação da saliva durante o exercício, uma subamostra de n = 15 atletas voluntários num teste de campo de corrida incremental.	-A BEWE cumulado dos atletas é de 9,6 -A BEWE cumulado dos não atletas é de 7,3 -Atletas e controlos mostraram cáries semelhantes prevalência de 9,4 vs 8,6 dentes decadentes, em falta ou cheios.	-Os atletas têm um nível médio de erosão dentária enquanto os não-atletas têm um baixo risco que pode ser explicado pelo impacto da nutrição e bebidas desportivas de baixo pH e por alterações nos parâmetros salivares durante o exercício.
Needleman et al 2015	<u>Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players</u> Estudo transversal		-187 jogadores profissionais do Reino Unido.	- <u>Cárie</u> : 37% (ICDA) - <u>Periodontal</u> : 5% tem doença periodontal de nível moderada-grave - <u>Erosão dentária</u> : 53% -20.9% dentes anterior -20.6% dentes posterior -45% foram incomodados pela sua saúde	-Há uma variação significativa na cárie dentária entre os clubes, sugerindo que podem existir diferenças na prevenção de doenças orais. A relação entre as bebidas desportivas e a erosão dentária permanece pouco clara.

				-20% reportaram um impacto na sua qualidade de vida 7% na formação ou desempenho.	
Jl HYUN MIN et al 2015	<u>Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite in situ study</u> Estudo cruzado experimental	-Avaliar os efeitos inibitórios da bebida desportiva contendo hidroxiapatita (nano-HA) sobre a erosão dentária in situ.	-Os dois grupos de tratamento eram um grupo de controlo (CG; apenas Powerade®) e um grupo experimental (EG; 0,25% wt/vol. de nano-HA foi adicionado ao Powerade®). Dez sujeitos usavam aparelhos palatais removíveis contendo espécimes de esmalte bovino. Os aparelhos foram imersos em cada bebida durante 10 min, 4 vezes por dia durante 10 dias.	-Entre a linha de base e o 10º dia, o SMH diminuiu 80% nos espécimes do GC (P < 0,001), enquanto houve apenas um decréscimo de 6% no SMH dos espécimes no GE. -Uma profundidade de erosão de 12,70 4,66 lm e uma superfície dentária irregular foram observadas no 10º dia nas amostras do GC. No entanto, não foram observadas erosões dentárias nos espécimes do GE.	-A bebida desportiva contendo 0,25% de nano-HA foi eficaz na prevenção da erosão dentária in situ.
Leonar do S. Antunes et al 2016	<u>Sports drink consumption and dental erosion among amateur runners</u> Estudo transversal	Avaliar a prevalência e potenciais fatores de risco para a erosão dentária em atletas amadores em eventos de corrida.	-108 corredores do estado do Rio de Janeiro, Brasil, foram selecionados e examinados para desgaste dentário por um único treinado.	-Refluxo gastro esofágico, frequência de funcionamento por semana, e tempo gasto durante a competição foram associados à erosão dentária (P < 0,05). A associação entre a utilização de bebidas isotónicas e a erosão dentária não foi significativa (P > 0,05)	-A erosão dentária não estava associada à utilização de bebidas isotónicas. Contudo, a frequência de exercício por semana e o refluxo gastro esofágico eram fatores de risco para a erosão dentária.

<p>Mary Anne Sampai de Melo et al 2016</p>	<p><u>Carbohydrate-electrolyte drinks exhibit risks for human enamel surface loss</u> <i>In vitro study</i></p>	<p>Conhecer o impacto potencial do consumo destas bebidas desportivas na dissolução do esmalte e a influência da exposição à saliva.</p>	<p>In vitro</p>	<p>-pH inicial -Taeq: 2,73 -Gotarade®: 2,85 -Água de coco natural :4,71 -Água de coco comercial :4,81 esmalte sob consumo simulado de bebidas desportivas (CE) mostrou uma perda significativamente maior de dureza superficial e perda da estrutura dentária do que controlos.</p>	<p>-As bebidas testadas promovem a perda superficial no esmalte e são adversamente afetadas pelas suas propriedades químicas e composição.</p>
<p>Ostrowski et al 2016</p>	<p><u>Evaluation of the Erosive Potential of selected isotonic Drinks</u> <i>In vitro studies</i> <i>In vitro study</i></p>	<p>-O objetivo do estudo era avaliar o potencial erosivo das bebidas desportivas utilizando microscopia laser de varrimento confocal (CLSM).</p>	<p>- O estudo envolveu 16 pré-molares intactos, extraídos para ortodontia por razões ortodônticas de jovens. - A avaliação do teor de cálcio foi realizada utilizando o método complexométrico</p>	<p>- Os estudos mediram a alteração da rugosidade superficial do esmalte dentário após a decapagem com as bebidas Isostar®, Powerade® e Gatorade®, e o sumo de laranja Fortuna. As medições foram repetidas após 1, 2 e 3 horas de exposição ao líquido selecionado. - As bebidas que sofreram a menores alterações são sumos de laranja e Isostar® após 1, 2 e 3 horas.</p>	<p>-Isostar® é a bebida desportiva mais segura para os atletas entre as analisadas, porque ela causa as alterações menos erosivas no esmalte dentário graças à sua maior concentração do que outras em cálcio -Recomenda-se que as bebidas sejam complementadas para reduzir o seu potencial erosivo com compostos de cálcio.</p>

<p><i>Julie Gallagher et al 2019</i></p>	<p><u>Oral health-related behaviors reported by elite and professional athletes</u> Estudo transversal</p>	<p>-Explorar comportamentos de saúde oral relatados por atletas, riscos e potencial para mudança de comportamento numa amostra representativa de atletas de elite sediados no Reino Unido.</p>	<p>-352 atletas de elite e profissionais de Junho de 2015 a Setembro de 2016; 344 atletas também preencheram um questionário.</p>	<p>-323 (94,2%) disseram que escovavam duas vezes por dia -136 (40%) disseram que a sua assistência dentária mais recente foi nos seis meses anteriores. -97 (28%) seriam avaliados como consumidores elevados de açúcar na sua dieta regular. A utilização de produtos de nutrição desportiva era comum, -288 (80%) a relatar a utilização de bebidas desportivas durante o treino ou competição - 148 (42%) tem um índice de BEWE>7 - 85,7% de consumo relatado bebidas desportivas, pelo menos por vezes durante o treino/competição</p>	<p>-Atletas de elite e profissionais relatam comportamentos de saúde oral mais favoráveis, mas têm níveis de doença oral semelhantes aos da general população em geral. -Os atletas dizem que considerariam mudanças de comportamento simples, incluindo a redução do consumo de bebidas desportivas, a participação em despistagem regulares e a adaptação de práticas adicionais de higiene oral</p>
<p><i>Tsutomu Sato et al 2021</i></p>	<p><u>The Onset of Dental Erosion Caused by Food and Drinks and the Preventive Effect of Alkaline Ionized Water</u> Ensaio clínico</p>	<p>-O efeito das bebidas desportivas no pH e a eficácia da água alcalina ionizada (AIW) na prevenção da erosão ácida.</p>	<p>N=5 Medição do pH da saliva após ingestão de Coca-Cola® ou de uma bebida desportiva e depois ingestão de água alcalina ionizada ou água da</p>	<p>-Observamos que após a ingestão de uma bebida desportiva o pH vai de cerca de 5,7 a 3,9 e regressa a um pH de cerca de 6,8 após 10 a 12 min enquanto se consome uma bebida desportiva seguida de água alcalina ionizada regressa a</p>	<p>-A água alcalina ionizada AIW demonstrou ser útil na prevenção da erosão dentária causada por bebidas ácidas.</p>

			torneira em tempo diferente.	um pH de cerca de 7 após 15 a 20 seg. Isto é comparado com a água da torneira que, apesar do seu consumo, tem um pH de cerca de 7 após 15 a 20 minutos. -Observamos, portanto, que quando o pH diminuiu devido à ingestão de bebidas ácidas, o pH aumentou rapidamente após a ingestão de AIW.	
--	--	--	------------------------------	---	--

5 DISCUSSÃO

5.1 FORMA DE CONSUMO DA BEBIDA ENERGÉTICA

O modo de consumo de alimentos e bebidas erosivos (ingestão, inalação com ou sem palha) pode determinar a localização da erosão e por conseguinte, o desenvolvimento da erosão dentária. Durante o exercício físico, o líquido é absorvido várias vezes em pequenas quantidades, resultando em tempos de exposição mais longos. Portanto, devido à sua composição e padrão de consumo, as bebidas energéticas têm um potencial de erosão muito elevado, que é 3 a 10 vezes maior do que a Coca-Cola® (12)(15).

A frequência e duração dos ataques ácidos são extremamente importantes no que respeita à destruição dos tecidos duros. Vários estudos mostram que o consumo de bebidas energéticas pelos atletas é muito elevado (1) (16–18).

O estudo de Mathew mostra que 91,8% dos 304 atletas relataram ter consumido bebidas desportivas e no mesmo sentido o ensaio clínico de Bryant informa-nos que, de uma amostra de 10 atletas, 83,9% consumiram bebidas desportivas durante o seu treino ou competição (16).

Na mesma opinião, o estudo de Gallagher *et al.* informa que 85,7% dos 344 desportistas interrogados consumiram bebidas desportivas pelo menos durante o treino ou competição. Todos estes estudos mostram que o consumo de bebidas energéticas é particularmente elevado entre os desportistas devido à sua composição e gosto, o que seria a razão para esta elevada frequência de consumo (18).

Do artigo de C. Frese *et al.* conclui, a partir de um exame clínico de 35 triatletas e 35 não-atletas, que o índice de erosão Basic Erosive Wear Examination (BEWE) é mais elevado em triatletas com uma média de 9,6 comparativamente a os não atletas que tem uma média de 7 e resume-o como "Os atletas têm um nível médio de erosão dentária enquanto os não-atletas têm um baixo risco que pode ser explicado pelo impacto da nutrição e das bebidas desportivas de baixo pH e por alterações nos parâmetros salivares durante o exercício" (19).

Uma explicação para a frequência elevada de erosão e de caries, foi, a alimentação do atleta, considerando que é um elemento-chave no acompanhamento do mesmo para alcançar condições ideais de treino. Entre 45 e 85% dos atletas usam bebidas energéticas açucaradas ao longo do treino (18) (19).

De outro lado sobre 352 atletas profissionais 94,2% (323 atletas) disseram que escovam duas vezes por dia e 40% (136 atletas) disseram que a sua assistência dentária mais recente foi nos seis meses anteriores (18).

Em resumo, o consumo de bebidas energéticas é um cofator para o desenvolvimento e progressão de lesões de erosão. Para que as erosões reais se formem, devem também estar presentes outros fatores prejudiciais como falta de higiene oral.

5.2 RELAÇÃO ENTRE AS BEBIDAS ENERGÉTICAS E EROSÃO DENTÁRIA

Alguns estudos encontraram uma relação entre as bebidas ácidas e a erosão dentária (3). Ao contrário, muitos outros estudos não encontraram uma associação entre bebidas energéticas e erosão (16)(17)(20)(21)(22).

O primeiro é um estudo de Needlman *et al.* que descobriu que de 302 atletas 44,6% tinham erosão dentária e que a frequência do consumo estava associada à erosão dentária nos dentes do sector anterior, mas não do sector posterior (3).

Em contraste, outros estudos mostram o contrário, um estudo de 108 corredores brasileiros para examinar o desgaste dentário encontrou uma relação não significativa entre o uso de bebidas energéticas e a erosão dentária nestes corredores, mas sim uma relação entre a frequência de treino por semana e a doença do refluxo gastro esofágico (20).

Um estudo australiano de Sirimaharaj *et al.* relatou que 508 membros de um clube desportivo universitário estavam envolvidos e que 25,4% dos atletas sofriam de erosão,

mas não mencionou a frequência com que as bebidas energéticas eram consumidas (17).

Na mesma linha, um estudo americano de Matthew *et al.* mostrou que 304 atletas da Universidade de Ohio não estavam associados ao consumo de bebidas desportivas, apesar de uma prevalência de erosão de 36,5% e 53% nos 187 jogadores profissionais de futebol (16) (23).

Finalmente, o estudo de Milosevic *et al.* foi realizado em 20 ciclistas e 25 nadadores. Foi utilizado um questionário para registar a utilização de bebidas isotónicas e foi realizado um exame oral para determinar o grau de erosão dentária. Os autores não relataram qualquer associação entre o consumo de bebidas energéticas e a erosão dentária. Só descobriram que os ciclistas tinham mais erosão dentária (17/20) do que os nadadores (9/25) (21).

Assim, as bebidas energéticas por si só não demonstraram ser responsáveis pela erosão dos dentes, mas podem desempenhar um papel importante no processo de descalcificação dos dentes (16) (17) (21) (24).

Não é a quantidade, mas a frequência do consumo de alimentos ácidos que é um fator crucial na etiologia da erosão dentária. Contacto prolongado de alimentos ácidos com tecido dentário duro leva à desmineralização. As propriedades erosivas dos produtos alimentares derivam do seu conteúdo ácido, que é principalmente ácido cítrico (pH 1,8) (3)(15).

Por esta razão, muitos investigadores têm sugerido que os hábitos de consumo são mais críticos para a erosão do que o conteúdo das próprias bebidas.

5.3 OTIMIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA BEBIDA ENERGÉTICA

Vimos acima que as bebidas energéticas podem ser um fator importante na erosão dentária dos desportistas, mas outros estudos mostraram dispositivos que podem reduzir o risco de erosão dentária.

Um estudo teste *in vitro* foi realizado para verificar se adicionando a adjuvante de hidroxiapatita nas bebidas desportivas poderia diminuir a incidência de cárie por aumento do seu pH. A adição de hidroxiapatita aumentou o pH das bebidas de 2,9 até 4,1. Conseguiram constatar, que a espessura de erosão da camada do teste no décimo dia com o adjuvante de hidroxiapatita, havia diminuído 6% contra 80% no grupo controle (5).

Da mesma forma, o estudo de Cochrane *et al.* que avaliou o potencial erosivo de 10 bebidas desportivas australianas encontrou uma relação entre o teor de cálcio das bebidas e o nível de pH. Duas bebidas energéticas destacaram-se, Sukkie® e Endura®, tinham os níveis de pH mais elevados (~4,90) das 10 bebidas e continham mais cálcio (3-11 mM vs. 0,2 mM). A água e estas duas bebidas não produzem perdas de tecido de superfície mensuráveis, enquanto as outras bebidas produzem. Além disso, a Coca Cola® e a maioria das bebidas energéticas causam 30-50% de amolecimento do esmalte enquanto a Sukkie® e a Endura® causam apenas 10%. Assim, uma vez que Sukkie® e Endura® não produziram perda superficial de tecido *in vitro*, é muito improvável que causem qualquer perda oral devido à presença de cálcio e fosfato que atuarão todos para reduzir ainda mais o potencial erosivo destas bebidas (15) (25).

Na mesma linha, o estudo de Venables *et al.* indica que o elemento mais variável na erosão dentária é o tipo de bebida consumida. Compararam três tipos de bebida: um protótipo de bebida desportiva de hidratos de carbono com uma maior concentração de cálcio, água e uma bebida desportiva disponível comercialmente. Ela conclui que a presença de cálcio a um nível de 355mg-L contribui para uma perda insignificante de esmalte após 15 dias sem afetar o sabor ou as propriedades físicas da bebida (15) (26).

Finalmente, o estudo japonês de Tsutomu Sato *et al.* em 2021 mostra a eficácia da água alcalina ionizada após a ingestão de bebidas desportivas em comparação com a água da torneira. Uma vez que o pH crítico de descalcificação do esmalte é considerado em torno de 5,5 a 5,7 (27).

Observamos que após a ingestão de uma bebida desportiva o pH vai de cerca de 5,7 a 3,9 e regressa a um pH de cerca de 6,8 após 10 a 12 min enquanto se consome uma

bebida desportiva seguida de água alcalina ionizada regressa a um pH de cerca de 7 após 15 a 20 seg. Isto é comparado com a água da torneira que, apesar do seu consumo, tem um pH de cerca de 7 após 15 a 20 minutos. Observamos, portanto, que o pH diminui devido à ingestão de bebidas ácidas, mas aumenta rapidamente após a ingestão de água alcalina ionizada. Este aumento também foi observado quando a água da torneira foi ingerida, mas a um ritmo mais lento do que o da água alcalina ionizada. Portanto, após a ingestão de uma bebida ácida, acredita-se que a ingestão contínua de água alcalina ionizada é eficaz na prevenção da erosão dentária (27).

6 CONCLUSÃO

As bebidas energéticas são muito populares entre os desportistas devido ao seu sabor, o que as torna mais fáceis de consumir e, ao mesmo tempo, proporciona uma boa hidratação. Mas o consumo de bebidas energéticas não tem apenas consequências positivas para a saúde.

As bebidas energéticas por si só não demonstraram causar erosão dentária, mas podem desempenhar um papel importante no processo de descalcificação, devido à natureza ácida destas bebidas. Para além do ataque ácido aos dentes, a desmineralização é potenciada pela quantidade e forma de consumo das bebidas. A presença de todos estes cofatores em conjunto que permite o desenvolvimento da erosão dentária.

Contudo, existem formas de minimizar o risco de erosão dentária, como a adição de hidroxiapatita ou cálcio à bebida energética.

Consequentemente, é necessário que os desportistas que consomem bebidas energéticas sejam informados das possíveis consequências para a sua saúde oral e que tenham o reflexo de fazer uma visita de controlo ao seu médico dentista para detetar o desenvolvimento de erosão dentária, um diagnóstico precoce permitiria trazer medidas preventivas e orientar o desportista da melhor maneira.

7 BIBLIOGRAFIA

1. Bryant S, McLaughlin K, Morgaine K, Drummond B. Elite athletes and oral health. *International Journal of Sports Medicine*. 2011;32(9):720–4.
2. Kragt L, Moen MH, van den Hoogenband CR, Wolvius EB. Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016. *Physician and Sportsmedicine*. 2019 Apr 3;47(2):182–8.
3. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Available from: <http://dx.doi>.
4. Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira DM, Ardèvol J, Pruna R, Fernandez J, Valmaseda-Castellón E. Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the football club barcelona. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2011 May 1;16(3):436–9.
5. Min JH, Kwon HK, Kim B il. Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite in situ study. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2015 Jan 1;25(1):61–9.
6. Schneider MB, Benjamin HJ, Bhatia JJS, Abrams SA, de Ferranti SD, Silverstein J, et al. Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: Are they appropriate? Vol. 127, *Pediatrics*. 2011. p. 1182–9.
7. Coombes JS, Hamilton KL. The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks.
8. Ballistreri MC, Mendonça Corradi-Webster C. *Rev Latino-am Enfermagem* 2008 julho-agosto [Internet]. Vol. 16. Available from: www.eerp.usp.br/rlaeArtigoOriginal
9. Froiland K, Koszewski W, Hingst J, Kopecky L. Nutritional Supplement Use Among College Athletes and Their Sources of Information. 2004.
10. Guezennec CY. Les boissons de l'effort: Bases physiologiques de leurs utilisations et composition. *Cahiers de Nutrition et de Dietetique*. 2011 Mar;46(1 SUPPL. 1).
11. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2016 Mar 1;48(3):543–68.
12. Coombes JS. Sports drinks and dental.
13. Maughan RJ. Functional ingredients in sports drinks. In: *Performance Functional Foods*. Elsevier; 2003. p. 119–39.
14. Campbell B, Wilborn C, la Bounty P, Taylor L, Nelson MT, Greenwood M, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: energy drinks [Internet]. 2013. Available from: <http://www.jissn.com/content/10/1/1>
15. Ostrowska A, Szymański W, Kołodziejczyk Ł, Bołtacz-Rzepkowska E. Evaluation of the erosive potential of selected isotonic drinks: In Vitro studies. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2016 Nov 1;25(6):1313–9.
16. Relationship between Sports Drinks and Dental Erosion in 304 University Athletes in Columbus, Ohio, USA.
17. Sirimaharaj V, Messer LB, Morgan M v. Acidic diet and dental erosion among athletes. Vol. 47, *Australian Dental Journal*. 2002.

18. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health-related behaviours reported by elite and professional athletes. *British Dental Journal*. 2019 Aug 1;227(4):276–80.
19. Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, et al. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2015 Jun 1;25(3):e319–26.
20. Antunes LS, Veiga L, Nery VS, Nery CC, Antunes LA. Sports drink consumption and dental erosion among amateur runners. *Journal of Oral Science*. 2017;59(4):639–43.
21. Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN. Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists. *British Dental Journal*. 1997 Apr 26;182(8):303–8.
22. Horswill CA, Stofan JR, Horn MK, Eddy DE, Murray R. Effect of exercise and fluid consumption on salivary flow and pH. *International Journal of Sports Medicine*. 2006 Jun;27(6):500–4.
23. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S, et al. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: Clinical dental examination performed by dentists. *British Journal of Sports Medicine*. 2016 Jan 1;50(1):41–4.
24. de Melo, MAS, Passos VF, Lima JPM, Santiago SL, Rodrigues LKA. Carbohydrate-electrolyte drinks exhibit risks for human enamel surface loss. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2016;41(4):246.
25. Cochrane NJ, Yuan Y, Walker GD, Shen P, Chang CH, Reynolds C, et al. Erosive potential of sports beverages. *Australian Dental Journal*. 2012 Sep;57(3):359–64.
26. Venables MC, Shaw L, Jeukendrup AE, Roedig-Penman A, Finke M, Newcombe RG, et al. Erosive effect of a new sports drink on dental enamel during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2005 Jan;37(1):39–44.
27. Sato T, Fukuzawa Y, Kawakami S, Suzuki M, Tanaka Y, Terayama H, et al. The onset of dental erosion caused by food and drinks and the preventive effect of alkaline ionized water. Vol. 13, *Nutrients*. MDPI; 2021.