



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Papel de dois tipos de dispositivos na oclusão em atletas de alta competição

Victor Boitel

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

—

Gandra, maio de 2024

**Victor Boitel**

**Dissertação** conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária**  
**(Ciclo Integrado)**

**Papel de dois tipos de dispositivos na oclusão em atletas de alta  
competição**

Trabalho realizado sob a Orientação de  
**Especialista. José Alberto Coelho**

## 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.



## Agradecimentos

Neste momento de realização, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todos aqueles que contribuíram para a concretização deste trabalho.

Primeiramente, aos meus pais, pelo suporte e compreensão nos momentos de ausência, dúvida e cansaço.

À minha irmã, pela amizade, conselhos e por estar sempre presente, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Aos meus amigos da França, que me acolheram e compartilharam comigo uma parte significativa desta aventura, proporcionando momentos de alegria e descontração que foram uma grande ajuda para manter o meu equilíbrio.

Aos meus amigos de Portugal (Grégoire desde o início, Emerson, Louis, Simon, Gatien, Nathan), que me receberam de braços abertos, vocês enriqueceram minha experiência e me fizeram sentir em casa.

Especialmente a Julie.

À França, por me oferecer uma educação de excelência e abrir caminhos para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Estou profundamente grato por todas as oportunidades e aprendizados.

O Portugal, por me proporcionar esta oportunidade única de desenvolvimento e por me permitir vivenciar sua cultura rica e acolhedora. Este país e suas pessoas terão sempre um lugar especial no meu coração.

À CESPU, Agradeço a todos os professores e colegas que foram parte desta jornada.

Ao meu professor orientador por disponibilizar seu tempo comigo.

E, por fim, ao meu binômio Mathis, por compartilhar comigo esses anos e momentos memoráveis.



## Resumo

**Introdução:** A oclusão dentária refere-se à maneira como os dentes superiores e inferiores se encontram durante atividades como mastigar, engolir e descansar, sendo crucial para o equilíbrio da mandíbula e o conforto do paciente. Uma alteração nesta oclusão parece influenciar a postura, resultando em assimetria nos movimentos e impactando o desempenho desportivo.

**Objetivos:** Investigar o impacto do uso de dispositivos intra-orais, protetores orais padrões e protetores orais personalizados, na oclusão dentária e sua influência na postura, bem-estar, e desempenho desportivo em atletas de elite. Avaliar a eficácia e os benefícios dos dispositivos de proteção oral personalizados nas maloclusões dentárias dos atletas de elite.

**Materiais e Métodos:** Para esta revisão sistemática integrativa, foi feita uma pesquisa bibliográfica na *PUBMED* e *Science Direct* segundo critérios de inclusão e exclusão, apenas 16 artigos foram incluídos na bibliografia.

**Resultados/ Discussão:** Os achados desta revisão esclarecem a relação matizada entre o uso de dispositivos intra-orais e seus efeitos no desempenho desportivo. É dada atenção particular ao papel que esses dispositivos desempenham na manutenção de uma oclusão dentária ótima e como alterações na oclusão podem influenciar a postura, o equilíbrio, a função muscular e o risco de lesões de um atleta.

**Conclusão:** Embora a conexão entre a oclusão dentária, o uso de dispositivos intra-orais e o desempenho desportivo esteja mais reconhecida, ainda existe a necessidade de exame sistemático e implementação desses dispositivos nos regimes de treinamento de atletas de elite para escolher o melhor dispositivo.

**Palavra-chave:** Occlusion; Posture; Sports Performance; mouthguards.



## Abstract

**Introduction:** Dental occlusion refers to how the upper and lower teeth meet during activities such as chewing, swallowing, and resting, being crucial for jaw balance and patient comfort. An alteration in this occlusion appears to influence posture, resulting in asymmetry in movements and impacting sports performance.

**Objectives:** Investigate the impact of the use of in-mouth devices, standard mouthguards and customized mouthguards, on dental occlusion and its influence on posture, well-being and sports performance in elite athletes. Evaluate the effectiveness and benefits of customized mouthguards on dental malocclusions in elite athletes.

**Materials and Methods:** For this integrative systematic review, a bibliographic search was conducted in *PUBMED* and *Science-Direct*, and, according to inclusion and exclusion criteria, only 16 articles were included in the bibliography.

**Results/Discussion:** The findings of this review clarify the nuanced relationship between the use of intraoral devices and their effects on sports performance. Particular attention is given to the role these devices play in maintaining optimal dental occlusion and how changes in occlusion can influence posture, balance, muscle function, and the risk of injuries to an athlete.

**Conclusion:** While the connection between dental occlusion, the use of intraoral devices, and sports performance is more recognized, there is still a need for systematic examination and implementation of these devices in the training regimes of elite athletes to choose the best device.

**Keywords:** Occlusion; Posture; Sports Performance; mouthguards.



## Índice

1 INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVOS .....	3
2.1 Objetivo primário.....	3
2.2 Objetivo secundário.....	3
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
3.1 Estratégia de pesquisa.....	5
3.2 Questão Picos .....	5
3.3 Base de dados e palavras-chave .....	6
3.4 Estratégia de pesquisa <i>Pubmed</i> .....	6
3.5 Critérios de inclusão.....	7
3.6 Critérios de exclusão .....	7
3.7 Seleção de artigos.....	7
3.8 Fluxograma .....	8
3.9 Avaliação qualitativa .....	9
3.10 Critérios das variáveis. Extração de dados da amostra.....	9
4 RESULTADOS.....	11
4.1 Resultados do fluxograma.....	11
5 Discussão.....	21
5.1 Introdução aos Conceitos: Influência da Oclusão Dentária Desequilibrada sobre a Postura e Desempenho Desportivo .....	21
5.2 Comparação dos Resultados Obtidos para Protetores Orais Padrão/Comerciais .....	22
5.3 Comparação dos Resultados Obtidos para Protetores Orais Personalizados .....	24
5.4 Comparação Direta entre Protetores Orais Padrão/Comerciais e Personalizados .....	25
6 CONCLUSÃO .....	31
7 LIMITAÇÕES .....	33
8 BIBLIOGRAFIA.....	35



## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Estratégia PICOS.....	03
<b>Tabela 2</b> – Pesquisa na base dados (estratégia de pesquisa dos artigos na <i>Pubmed</i> ) .....	04
<b>Tabela 3</b> - Critérios das variáveis da amostra.....	07
<b>Tabela 4</b> – Tabela de resultados.....	09



## 1 INTRODUÇÃO

A oclusão dentária e a utilização de dispositivos intra-orais, como os protetores orais padrões e os protetores orais personalizados, são de interesse crescente para profissionais de saúde, treinadores e atletas de alto nível, devido ao seu potencial impacto no desempenho desportivo e prevenção de lesões. A manutenção de uma oclusão adaptada pode garantir o equilíbrio mandibular e promover o bem-estar dos atletas. A oclusão dentária, a interação dos dentes superiores com os inferiores durante atividades diárias e físicas, tem sido associada a alterações posturais e à performance desportiva. Isso demonstra a importância de uma abordagem pluridisciplinar na preparação de atletas (1,2,3).

Estudos revelam que alterações na oclusão dentária podem influenciar a postura e a função neuromuscular, ressaltando a utilidade desta relação no contexto desportivo. A utilização de protetores orais em atletas visa não apenas a proteção contra lesões dento alveolares durante o esforço físico, mas também a potencial melhoria na performance através do equilíbrio mandibular e muscular (1,3,4,5).

A relação entre a oclusão dentária e a performance desportiva engloba uma variedade de mecanismos fisiológicos e biomecânicos. Variando da influência na capacidade aeróbica e anaeróbica até impactos na força muscular e na eficiência ventilatória. O presente estudo propõe uma revisão sistemática para investigar a influência da oclusão dentária e do uso de dispositivos intra-orais na performance desportiva e no equilíbrio postural de atletas de alto nível. Além duma análise crítica dos estudos existentes, discutiremos as bases fisiológicas e biomecânicas subjacentes à relação entre a oclusão dentária, o uso de dispositivos intra-orais e a performance desportiva (1,2,5).

Esta revisão incluirá a busca em bases de dados científicas de renoma, como *PubMed* e *Science Direct*, para a seleção de estudos relevantes, com artigos que tratam da otimização tanto para prevenção de lesões e o desempenho atlético. Ao compreender a complexa interação entre a oclusão dentária, o uso de dispositivos intra-orais e a performance desportiva, podemos oferecer *insights* valiosos para atletas, treinadores e profissionais de saúde, visando a excelência no desempenho e a redução do risco de lesões (1,3). O objetivo da revisão sistemática é de fornecer orientações para pesquisas futuras e possíveis intervenções terapêuticas que possam ajudar atletas de elite a alcançarem seu melhor desempenho e bem-estar geral (1,5).



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo primário**

Investigar de forma abrangente o impacto do uso de dispositivos intra-orais, especificamente protetores orais padrões e protetores orais personalizados, na oclusão dentária e sua subsequente influência na postura, bem-estar, e desempenho desportivo em atletas de elite.

### **2.2 Objetivo secundário**

Avaliar a eficácia e os benefícios dos dispositivos de proteção oral personalizados nas maloclusões dentárias dos atletas de elite.



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Estratégia de pesquisa

A princípio, para o presente estudo, foi definido o tema, a questão central (baseada nos critérios da estratégia PICOS de estudos qualitativos – “Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design”), com o objetivo de fornecer uma estrutura eficiente para a busca de dados em bases eletrônicas (Tabela 1):

**Tabela 1** - Estratégia PICOS

	<b>Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design</b>
População ( <i>Population</i> )	Atletas de alta competição.
Intervenção ( <i>Intervention</i> )	Uso de dispositivos intra-orais : protetores orais padrões e protetores orais personalizados.
Comparação ( <i>Comparison</i> )	Comparação entre o uso de protetores orais padrões e protetores orais personalizados
Resultados ( <i>Outcomes</i> )	Quais dos 2 tipos de aparelhos que apresentaram melhores resultados no desempenho desportivo, redução de dores musculares e/ou articulares, melhoria da postura.
Desenho do estudo ( <i>Study Design</i> )	Revisão sistemática integrativa.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

#### 3.2 Questão Picos

Pergunta de pesquisa PICOS:

“Qual é o impacto do uso de protetores orais padrões e protetores orais personalizados na oclusão dentária no desempenho desportivo de atletas de alto nível de competição?”

### 3.3 Base de dados e palavras-chave

A pesquisa bibliográfica desta revisão sistemática integrativa utilizou como base de dados principais fontes de pesquisas: "NCBI Minute: Automate PubMed Searches & Save Citation Collections"; e "PubMed Advanced Search Builder e Science-Direct. As palavras-chave utilizadas nas ferramentas de pesquisa foram as seguintes: "dental occlusion", "mouth protectors"; "occlusal splints", "bite aligning", "Athletic Performance", "postural balance", "posture" combinadas através de operadores AND e OR. As estratégias de pesquisa formadas são descritas na subsecção seguinte (Tabela 2).

### 3.4 Estratégia de pesquisa Pubmed

#### Pesquisa Pubmed

**Tabela 2** – Pesquisa na base dados (estratégia de pesquisa dos artigos na Pubmed)

Ordem	Palavras de Pesquisa	Número de Artigos	Número de Artigos com Filtros	Número de Artigos Finais
1	("Mouth Protectors"[MeSH Terms]) AND ("Athletic Performance"[MeSH Terms] OR "Physical Fitness"[MeSH Terms] OR "Muscle Strength"[MeSH Terms] OR "Sports"[MeSH Terms])	424	117	10
2	("Mouth Protectors"[MeSH Terms] OR "Dental Occlusion"[MeSH Terms]) AND ("Athletic Performance"[MeSH Terms] OR "Muscle Strength"[MeSH Terms] OR "Physical Endurance"[MeSH Terms] OR "Posture"[MeSH Terms])	434	60	2
3	"Occlusal Splints"[MeSH] OR "Muscle Strength/physiology"[MeSH]	24502	8,373	4

<b>TOTAL:</b> 25360	8550	16
------------------------	------	----

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 3.5 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão desta pesquisa são:

- a) Artigos em inglês;
- b) Artigos de avaliação clínica, estudos clínicos, estudos comparativos, estudos prospectivos, ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados,
- c) Artigos até 2012-2024 anos de publicação;
- d) Artigos com dados associados aos *Mesh Terms*,
- e) Artigos sobre humanos.

### 3.6 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão desta pesquisa são:

- a) Trabalhos científicos que não tratem do papel da oclusão sobre a postura ou desempenho desportivo;
- b) Artigos de revisão sistemática e meta-análise.
- c) Artigos que não utilizam língua inglesa

### 3.7 Seleção de artigos

De acordo com as estratégias de pesquisa aplicadas foram identificados um total de 25.360 artigos, os quais passaram por uma seleção dividida em etapas distintas.

Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão e removidos os artigos duplicados. Por fim, foi realizado o resumo dos artigos selecionados, procedendo a exclusão de artigos que não se enquadraram no objetivo deste trabalho.

Os documentos incluídos e selecionados para a presente revisão sistemática integrativa estão identificados no fluxograma seguinte.

### 3.8 Fluxograma

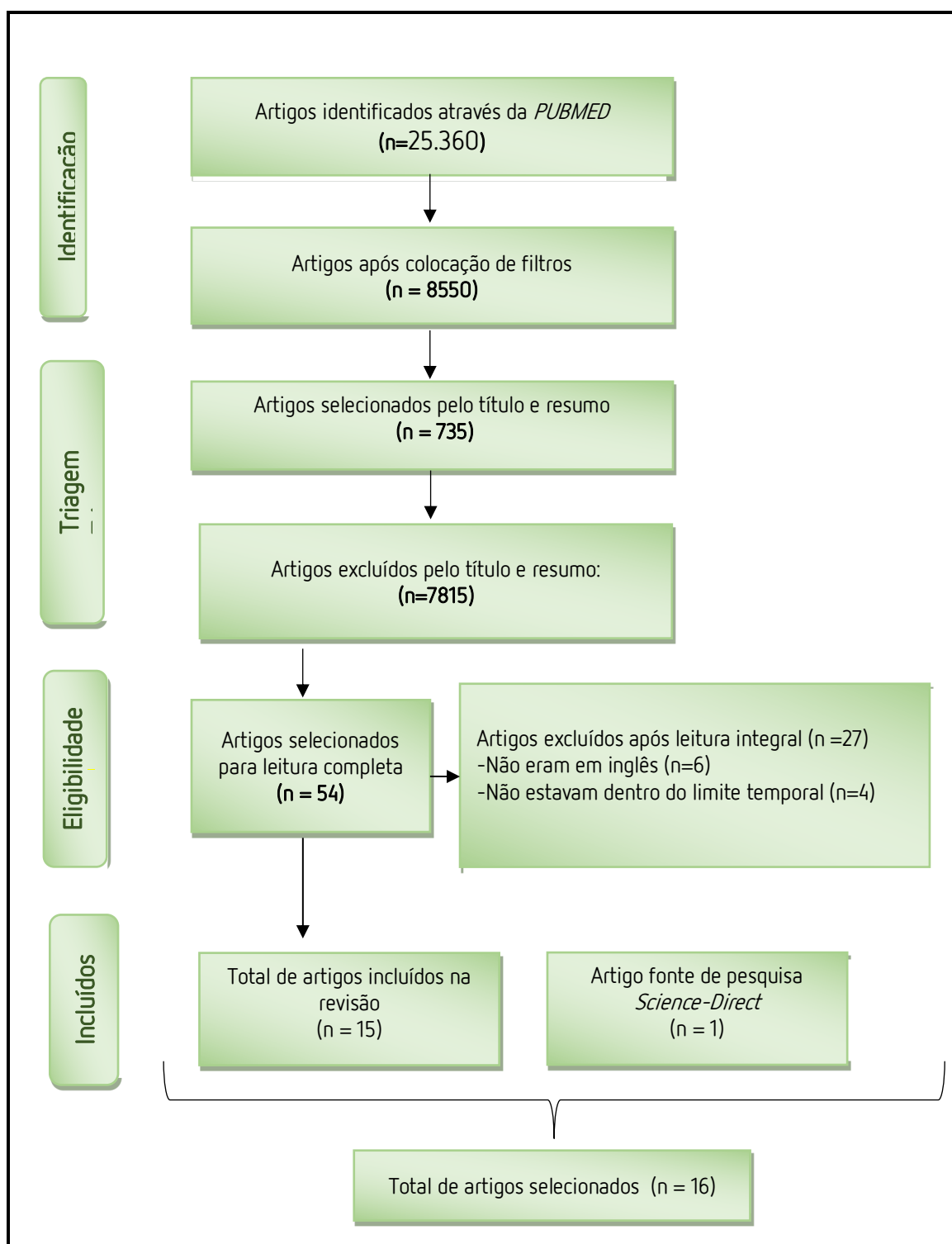
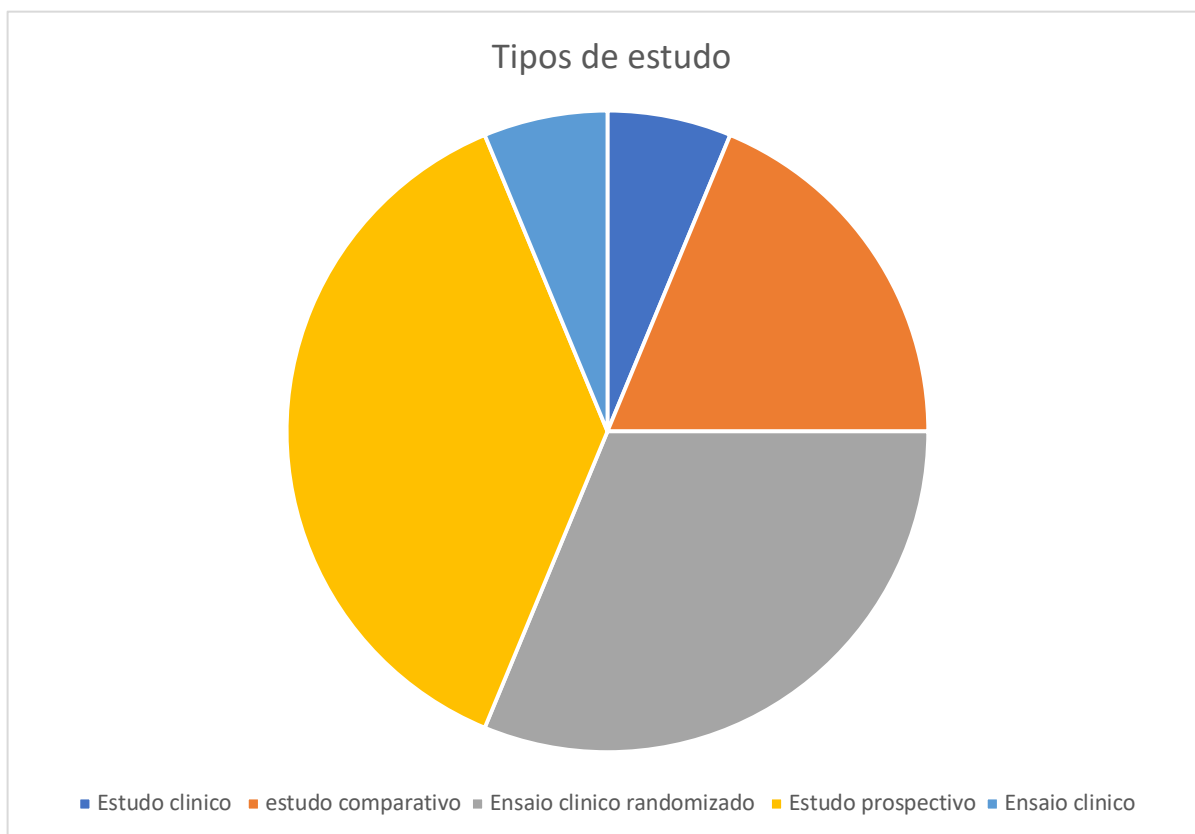


Figura 1- Fluxograma representando a seleção de artigos para esta revisão.  
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 3.9 Avaliação qualitativa



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 3.10 Critérios das variáveis. Extração de dados da amostra

Os critérios das variáveis utilizados para a extração de dados da amostra estão apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 3 – Critérios das variáveis da amostra**

Titulo, Autor, Data	Tipo de estudo	Tipo de dispositivo	Objetivos	Materiais e métodos	Resultados/Discussão
---------------------	----------------	---------------------	-----------	---------------------	----------------------

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Resultados do fluxograma

Na base de dados *Pubmed*, esta pesquisa permitiu a identificação inicial de 25.360 artigos sem adição de filtros e utilizando os *Mesh Terms* e palavras-chave.

Após colocação dos filtros, com os mesmos *mesh terms* e palavras-chave, restaram 8373 artigos.

Desses artigos, após leitura de título e abstract foram eliminados artigos que não se adequavam ao propósito deste trabalho, restando 54 artigos. Após a leitura dos artigos apenas 16 se enquadravam no proposto para esta tese.

Os 16 artigos selecionados foram lidos na íntegra para a realização deste trabalho mais um artigo na fonte de pesquisa *Science-Direct*

Estes artigos estão representados na tabela de resultados a seguir.

**Tabela 4 - Tabela de resultados**

Titulo, autores, data	Tipo de estudo	Tipo de dispositivo	Objetivos	Materiais e métodos	Resultados/Discussão
Dias A e al. The effect of a controlled mandible position mouthguard on upper body strength and power in trained rugby athletes (2022) (1)	ensaio controlado randomizado	placa de reposicionamento mandibular	investigar o efeito de um protetor oral que controla a posição da mandíbula sobre a força e potência do corpo superior em atletas de rugby treinados. O estudo visava determinar se ajustes específicos na posição da mandíbula poderiam resultar em melhorias mensuráveis na performance física desses atletas	O estudo envolveu atletas de rugby que foram submetidos a testes de força e potência enquanto usavam protetores orais que controlavam a posição da mandíbula. Os parâmetros de desempenho foram comparados com e sem o uso do protetor, para avaliar o impacto na força e potência	Atletas com protetores orais controlados mostraram melhorias significativas na aceleração e força máxima em comparação com aqueles sem proteção. Houve também diferenças na dimensão vertical da oclusão entre os grupos. Este estudo investigou o impacto de diferentes tipos de protetores orais na força e potência em atletas. Os resultados destacam a importância do design adequado do protetor oral para melhorar o desempenho atlético, considerando fatores como posição mandibular e dimensão vertical da oclusão. Estudos futuros podem fornecer diretrizes claras para a construção de protetores orais eficazes.
Dunn-Lewis C, e al. The effects of a customized over-the-counter mouth guard on neuromuscular force and power	Ensaio randomizado controlado	protetor oral padrão protetor oral personalizado	examinar vários testes de desempenho físico quando se utilizava um protetor oral, incluindo um protetor oral personalizado	Vinte e seis homens e 24 mulheres treinados. Os sujeitos completaram um período de familiarização e, em seguida, condições de tratamento equilibradas e aleatórias que incluíram: (a) protetor oral personalizado ; (b) um protetor oral padrão e (c) uma condição de tratamento sem protetor oral. Teste: flexibilidade de sentar e alcançar, equilíbrio medial-lateral, tempo de reação	A potência e a força no bench press foram significativamente mais elevadas com o protetor oral personalizado do que com o protetor oral padrão ou sem nenhum, tanto nos homens como nas mulheres. A produção de força e potência do quociente de potência do plyo press foi superior à dos outros dois tratamentos para o protetor oral personalizado

production in trained men and women (2012) (2)				visual, salto vertical, sprint de 10 m, lançamento de banco e quociente de potência de plyo press.	apenas nos homens. Não se registaram diferenças significativas na frequência cardíaca após o teste de quociente de potência do plyo press. Os homens foram mais capazes de manter uma produção de potência de quociente de potência de plyo press significativamente mais elevada na condição protetor oral personalizado. A taxa de desenvolvimento de potência foi significativamente mais elevada nos homens para o salto vertical quando se utilizou o protetor oral personalizado apenas nos homens. Não foram observadas diferenças na flexibilidade, equilíbrio, tempo de reação visual ou tempo de sprint. O protetor oral personalizado melhora o desempenho dos exercícios de potência com carga na parte superior do corpo em homens e mulheres e dos exercícios de potência na parte inferior do corpo em homens, sem comprometer o desempenho em quaisquer outros parâmetros de desempenho.
Queiroz AF et al. 2013 Influence of mouthguards on the physical performance of soccer players (3)	estudo prospetivo	protetor oral padrão protetor oral personalizado	Avaliar a influência de diferentes tipos de protetor oral no desempenho físico de jogadoras de futebol feminino.	25 jogadoras de futebol, com idades entre 18-22 anos. teste de agilidade (shuttle run) e capacidade aeróbica e teste de Cooper (VO2max), além da aplicação de um questionário de percepção após o uso de protetores orais durante os testes.	sem diferença significativa melhoria não significativa com protetor oral personalizado nenhum efeito negativo
Raquel G et al. The use of a custom-made mouthguard	ensaio clínico	protetor oral padrão protetor oral personalizado	avaliar como o uso de um protetor oral padrão protetor oral personalizado influencia a atividade	estudo investigou os impactos de alta energia na cabeça durante jogos de futebol americano e seu efeito no desempenho, utilizando análise de vídeo.	Os músculos temporais direito ( $p = 0,005$ ) e esquerdo ( $p = 0,015$ ) apresentaram atividade eletromiografia significativamente menor com protetor oral personalizado em comparação com nenhum protetor oral após o treinamento durante a contração. A atividade eletromiografia dos músculos

stabilizes the electromyographic activity of the masticatory muscles among Karate-Dō athletes. (2017) (4)			eletromiografia dos músculos mastigatórios em atletas de Karate-Dō.		temporais e masséter não mostrou diferenças significativas quando testada em repouso mandibular e durante a contração antes ou após o treinamento com protetor oral personalizado ( $p > 0,05$ ).
<b>Título, autores, data</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Tipo de dispositivo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Materiais e métodos</b>	<b>Resultados/Discussão</b>
Schultz Martins et al 2020 Physiological response of a jaw-repositioning custom-made mouthguard on airway and their effects on athletic performance (5)	estudo prospetivo	protetor oral personalizado	investigar os efeitos de um protetor oral personalizado nas alterações volumétricas das vias aéreas e da posição da mandíbula e determinar os efeitos que isso pode ter no desempenho aeróbico e anaeróbico	Os sujeitos foram aleatoriamente contrabalançados entre as 2 condições experimentais, com placa de reposicionamento mandibular e sem, para avaliar os efeitos fisiológicos no desempenho anaeróbico e aeróbico. Metade dos nossos sujeitos iniciou os ensaios com um protetor oral personalizado e a outra metade dos participantes iniciou os ensaios no grupo sem.	Quatro melhorias estatisticamente significativas com uma diferença significativa estabelecida em $p \leq 0,01$ : alargamento da traqueia em 10% ( $p=0,004$ ) aumento do fluxo de ar oral por um minuto ( $p=0,006$ ) aumento da VO2 máx ( $p=0,003$ ) diminuição do tempo de percurso num sprint de 40 m ( $p=0,001$ ).
Leroux E e al. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite	ensaio controlado randomizado	dispositivos para perturbar a oclusão dentária e simular más oclusões.	avaliar a influência da oclusão dentária na postura corporal e no desempenho competitivo de jovens remadores de elite	Neste estudo, foram utilizados dispositivos para perturbar a oclusão dentária e simular más oclusões. Avaliou-se a influência destas na postura corporal, simetria da contração muscular para vertebral, e na potência muscular em jovens remadores de elite através de testes estatísticos específicos, usando uma plataforma de força e uma máquina Dyno Concept 2.	Um total de 7 membros do "Pôle France Aviron" (idade entre 15 e 17 anos) foram incluídos no estudo. Nenhum dos parâmetros de equilíbrio corporal foi significativamente influenciado pela perturbação oclusal artificial. A interposição de um molde de silicone oclusal aumentou significativamente a proporção de atletas apresentando contrações musculares assimétricas de 14,3% para 85,7% ( $p=0,025$ ) e

rowers: a pilot study. (2018) (6)					induziu uma diminuição significativa de 17,7% na potência muscular dos atletas ( $p=0,030$ ). O uso de perturbações oclusais artificiais revelou uma influência significativa da maloclusão na postura e na potência muscular de atletas
Ohlendorf D e al The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine: a comparison during standing and walking. (2014) (7)	estudo comparativo	dispositivos para perturbar a oclusão dentária	Examinar se um bloqueio de oclusão dentária simétrico ou assimétrico pode alterar significativamente a posição da coluna durante a posição ortostática e a marcha.	A posição superior da coluna foi quantificada com um sistema ultrassônico de medição de distância (sonoSens Monitor). Cada sujeito colocou o painel de silicone de 4 mm de espessura sistematicamente entre os pré-molares esquerdo/direito ou os dentes anteriores. As diferenças entre as posições de oclusão habitual e manipulada foram determinadas pelo teste de Friedman, seguido de comparações pareadas com a correção de Bonferroni-Holm aplicada.	Durante a posição ortostática e a caminhada houve diferenças significativas ( $p\leq,05$ ) entre as condições de bloqueio de oclusão e a posição dentária habitual em todos os planos corporais, exceto na região lombar direita durante a caminhada. Além disso, diferenças dentro da posição de oclusão manipulada puderam ser detetadas. Também foram demonstradas diferenças significativas entre os testes de pé e de caminhada nos planos frontal, sagital e transversal, principalmente no que diz respeito à região lombar ( $p\leq 0,001$ ).
Pae A e al. The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. (2013) (8)	estudo comparativo	protetor oral padrão  protetor oral personalizado	Determinar o efeito da placa de reposicionamento mandibular e protetores orais padrão na capacidade atlética de golfistas profissionais.	Seleção de oito golfistas profissionais com uma média de idade de 20,5 anos. Realização de quatro tentativas de 10 swings de driver e 10 putts com ou sem protetor oral personalizado (grupo de controle) ou protetor oral padrão. Ajuste das placas durante a quarta tentativa usando um teste cego simples para obter um contato molar unilateral. Comparação e análise da distância do drive, velocidade da cabeça do taco, velocidade inicial da bola e precisão do putt antes e após a aplicação de uma oclusão molar bilateral igual.	A oclusão molar bilateral com um protetor oral padrão protetor oral personalizado resultou em aumentos significativos na velocidade da cabeça do taco e na distância de condução, em comparação com a ausência desses dispositivos orais ( $P < 0,05$ ). Embora a velocidade inicial da bola e a precisão do putt tenham sido aumentadas na presença desses aparelhos, esses aumentos não foram estatisticamente significativos. No entanto, quando os protetores orais padrão protetor oral personalizado foram ajustados para obter uma oclusão molar unilateral, houve uma redução significativa na velocidade da cabeça do taco e na distância de condução em relação à ausência desses dispositivos ( $P < 0,05$ ). A velocidade inicial da bola e a precisão do putt

					não foram afetadas pelo uso dos aparelhos. Não foi observada diferença na eficácia entre protetor oral padrão protetor oral personalizado durante a oclusão molar bilateral.
Schulze et al. 2019 Effects of a vented mouthguard on performance and ventilation in a basketball field setting (9)	estudo prospetivo randomizado	protetor oral padrão	O artigo investiga os efeitos potenciais dos protetores orais no desempenho e na respiração	dez jogadores profissionais de basquetebol masculino, sem lesões ou doenças. Os sujeitos completaram um percurso específico de basquetebol sobre cargas médias e altas, com e sem um protetor oral padrão. Os testes abrangiam todos os elementos relevantes de um jogo de basquetebol, com a medição contínua de várias variáveis físicas e fisiológicas.	A análise mostrou um aumento de cerca de 6% no consumo de oxigênio com o protetor oral padrão nas cargas alta e máxima, enquanto a ventilação era de 5% a 7% menor. Este resultado indica tempos de inspiração e expiração mais longos e uma menor participação da energia anaeróbica. A carga máxima não foi afetada pelo uso do protetor oral padrão, o que pode ser um efeito da melhoria da biomecânica.
Bailey e al. Effects of an over-the-counter vented mouthguard on cardiorespiratory responses to exercise and physical agility. (2015) (10)	estudo comparativo	2 protetor oral padrão	Descrever o impacto de um protetor oral "ventilado" disponível comercialmente sobre as respostas fisiológicas a exercícios graduados	Homens treinados em atividades recreativas (n = 15) completaram 3 testes atribuídos aleatoriamente, nos quais usaram nenhum protetor oral (controle), um protetor oral padrão ou um VentMG. Durante cada teste, os sujeitos completaram um teste de exercício máximo modificado em um ergómetro de ciclo e uma série de testes de agilidade física (corrida de 40 metros, salto vertical, salto em distância, exercício de 3 cones e corrida de revezamento).	Nenhuma diferença entre não usar protetor oral padrão e usar Ventilação e ácido láctico diminuídos ( $p \leq 0,05$ ) sem melhoria visível para as condições aeróbias Aumento do salto vertical ( $p = 0,03$ ) Nenhuma diferença para o sprint de 40 m, salto em distância, exercício de 3 cones e corrida de revezamento Nenhum efeito negativo
Allen et al. 2014 The acute effect of a commercial bite-aligning mouthpiece on	estudo prospetivo	protetor oral padrão	investigar o efeito de um protetor oral padrão disponível comercialmente nas medidas práticas de	21 homens jovens e ativos recreativamente, familiarizados com o exercício de pressão de banco. Os testes consistiram em três visitas ao laboratório, onde na primeira se ajustou o protetor oral padrão e se familiarizou os participantes com os	Não foram encontradas diferenças significativas entre as condições com e sem protetor oral padrão para a altura do salto vertical máximo com contramovimento, taxa de desenvolvimento de força em 200 ms, força vertical de pico, e 1RM de pressão de banco.

strength and power recreationally in trained men (11)			desempenho de força e potência.	procedimentos experimentais. As outras duas visitas foram sessões de teste onde se realizou o SVMCM e o 1RM de pressão de banco, tanto com o uso do protetor oral quanto sem ele, em ordem randomizada.	
Lässing J e al. Decreased exercise capacity in young athletes using self-adapted mouthguards. (2021) (12)	ensaio controlado randomizado	protetor oral padrão	Investigar os efeitos do protetor oral padrão com canais respiratórios sobre as respostas hemodinâmicas durante o exercício máximo e avaliar seu impacto no desempenho físico.	Estudo cruzado randomizado, com 17 indivíduos saudáveis e ativos, submetidos à pletismografia corporal e realização de dois testes incrementais de esforço, usando um protetor oral padrão e sem protetor oral. Durante esses testes máximos de exercício, foram medidas a concentração de lactato no sangue, parâmetros espirométricos e impedância torácica.	O protetor oral padrão com canais respiratórios aumentou a resistência das vias aéreas, reduziu a ventilação e aumentou a resposta de lactato. O desempenho máximo foi menor com o protetor oral padrão com canais respiratórios, indicando possível impacto negativo do protetor oral adaptado pelo usuário na capacidade de exercício.
Drum SN et al. Effects of a Custom Bite-Aligning Mouthguard on Performance in College Football Players. (2016) (13)	ensaio controlado randomizado	protetor oral padrão protetor oral personalizado	avaliar o impacto de um protetor oral padrão e placa de reposicionamento mandibular no desempenho de jogadores de futebol universitários.	estudo investigou os efeitos de um protetor oral padrão protetor oral personalizado no desempenho de jogadores de futebol americano universitários. Detalhes específicos sobre o material e métodos precisam ser consultados no artigo original.	Não houve diferença significativa em todos os testes para as diferentes condições da caieira Valor p comunicado 0,23<p<0,94 -Nenhum efeito negativo
Morales et al. 2015 Acute effects of jaw clenching	estudo prospetivo	protetor oral personalizado	Este estudo teve como objetivo determinar os efeitos ergogénicos agudos de usar	Vinte e oito sujeitos masculinos saudáveis e fisicamente ativos (idade: 24,50 ± 3,32, altura: 181,34 ± 7,4, peso: 78,14 ± 8,21), foram estudados voluntariamente. Os sujeitos foram primeiro informados sobre	Desempenho mais elevado com o uso do protetor oral personalizado no teste de Wingate (p< 0,05) Aumento significativo do ar expirado com a boca fechada com um protetor oral personalizado

<p>using a customized mouthguard on anaerobic ability and ventilatory flows (14)</p>			<p>protetor oral personalizado na dinâmica do fluxo de ar oral, parâmetros de desempenho no Teste Anaeróbico de Wingate de 30 segundos.</p>	<p>os protocolos de teste e, em seguida, realizaram o teste de Wingate de 30s e o teste de Espirometria. Os ensaios experimentais foram realizados numa ordem contrabalançada aleatória. Avaliamos o volume expiratório máximo (<math>V_{Emax} L \text{ min}^{-1}</math>), potência média (<math>W \text{ kg}^{-1}</math>), potência de pico (<math>W \text{ kg}^{-1}</math>), tempo até o pico (s), taxa de fadiga (<math>Ws^{-1}</math>) e produção de lactato (<math>mMol L^{-1}</math>), taxa de percepção de esforço (TPE). Houve diferenças significativas entre as condições com e sem protetor oral em potência média (<math>W \text{ kg}^{-1}</math>), potência de pico (<math>W \text{ kg}^{-1}</math>), tempo até o pico (s), e taxa de fadiga (<math>Ws^{-1}</math>) para o Teste Anaeróbico de Wingate de 30-s.</p>	<p>em comparação a sem protetor oral (<math>p &lt; 0,05</math>)</p>
<p>Miró A, et al. Effects of wearing a customized bite-aligning mouthguard on powerful actions in highly trained swimmers 2021 (15)</p>	<p>estudo prospetivo</p>	<p>protetor oral personalizado</p>	<p>Investigar os efeitos dum protetor oral personalizado para alinhamento da mordida na partida de natação.</p>	<p>Medidas repetidas dentro do grupo, para comparar o efeito da condição em oito nadadores de elite altamente treinados, masculinos e femininos.</p>	<p>aumento significativo na altura do salto em contramovimento (<math>p = 0,041</math>) quando comparada a utilização do protetor oral personalizado No banco de natação, foi encontrado um tempo significativamente maior para o pico de força (<math>p = 0,049</math>) quando comparado com o uso do protetor oral personalizado efeitos não significativos, foram encontradas pequenas diferenças no tempo de reação inicial e nos 15 m de nado livre quando se comparou o uso de protetor oral personalizado o uso de proteções orais personalizadas e alinhadoras da mordida teve um efeito ergogénico em medidas específicas do salto vertical e do teste do banco de natação, enquanto que foram encontradas diferenças não significativas, mas pequenas, no início da natação.</p>

<p>Golem DL et al. 2015 Effects of over-the-counter jaw repositioning mouthguards on dynamic balance, flexibility, agility, strength, and power in college-aged male athletes (16)</p>	<p>estudo clínico</p>	<p>protetor oral padrão protetor oral personalizado</p>	<p>O objetivo principal deste estudo foi examinar os efeitos dum protetor oral padrão e um protetor oral personalizado sobre o desempenho da força e potência muscular em atletas do sexo masculino em idade universitária.</p>	<p>Atletas universitários do sexo masculino (N = 20) participaram de 4 sessões de testes separadas, que consistiram na avaliação da potência muscular, equilíbrio dinâmico, flexibilidade, agilidade e força muscular. As 4 condições, uma por sessão de teste, foram atribuídas em uma ordem aleatória e consistiram em um controle sem protetor oral, um protetor oral padrão e um protetor oral personalizado feito sobre medida.</p>	<p>Não foram observadas diferenças significativas entre as condições na potência muscular (<math>p = 0.78</math>), equilíbrio dinâmico (<math>p = 0.99</math>), agilidade (<math>p = 0.22</math>) ou força muscular (<math>p = 0.47</math>). O protetor oral personalizado apresentou uma flexão de quadril significativamente inferior à do sem protetor (<math>p = 0.014</math>) e uma maior flexão lateral da coluna lombar em comparação com a condição standard (<math>p = 0.054</math>). No entanto, estas diferenças de flexibilidade carecem de relevância prática.</p>
--	-----------------------	---	---	--	---



## 5 Discussão

### 5.1 Introdução aos Conceitos: Influência da Oclusão Dentária Desequilibrada sobre a Postura e Desempenho Desportivo

A relação entre a oclusão dentária e o desempenho atlético é uma área cada vez mais explorada na medicina e odontologia desportiva. Esta secção vai rever vários estudos que exploraram o impacto dos desequilíbrios oclusais na postura e, por extensão, no desempenho desportivo. Na análise do impacto das perturbações oclusais no desempenho desportivo, as pesquisas de *Leroux e al*, *Ohlendorf et al* e *Pae e al* oferecem *insights* valiosos sobre as consequências biomecânicas e fisiológicas dos desequilíbrios na oclusão dentária (6,7,8).

*Leroux e al* evidenciaram o efeito duma perturbação oclusal simulada em remadores de elite, onde a interposição de uma placa de silicone resultando numa deflexão lateral de 4 milímetros da mandíbula causou um aumento significativo na proporção de contrações musculares assimétricas, de 14,3% para 85,7% ( $p=0.025$ ). Também foi observada uma perda de controlo postural quando os remadores fecharam os olhos com o dispositivo na boca (6).

A potência muscular também diminuiu de forma notável durante o teste de leg press, com uma redução de 107 watts, de 605,3 watts para 498,2 watts, o que representou uma diminuição de 17,7% ( $p=0.030$ ) (6).

*Ohlendorf e al* exploraram os efeitos de blocos oclusais na postura da coluna vertebral em indivíduos saudáveis. O estudo revelou que a inserção de blocos de silicone, tanto simétricos como assimétricos, modificava significativamente a postura nas três regiões vertebrais (cervical, torácica e lombar) tanto em pé quanto ao caminhar. Estas alterações sublinharam uma resposta uniforme da coluna vertebral às perturbações oclusais (7).

*Pae e al* constataram que o uso de protetores orais afetava negativamente o desempenho de golfistas profissionais. Observaram uma diminuição significativa na velocidade da cabeça do taco, de 110,47 mph para 107,73 mph, e na distância de drive, de

189,39 jardas para 186,17 jardas, na presença de um desequilíbrio oclusal induzido pelo protetor oral ( $p < 0.05$ ) (8).

As pesquisas também revelaram que nem todos os aspetos do desempenho são uniformemente afetados pelas perturbações oclusais. *Pae e al.* não encontraram diferenças significativas na velocidade inicial da bola ou na precisão do putting, sugerindo que certos aspetos do desempenho no golfe podem ser resilientes às mudanças oclusais ou que os atletas poderiam compensar estas perturbações (8).

*Leroux e al.* também notaram que, embora a maioria dos atletas tivessem respondido às perturbações oclusais, dois sujeitos não mostraram alteração significativa na sua resposta ao teste EIPS, o que pode indicar uma variabilidade na sensibilidade individual ou na capacidade de adaptação a tais mudanças (6,8).

*Ohlendorf e al.*, ao comparar as reações em pé e ao caminhar, descobriram que as manipulações oclusais causaram mudanças na postura semelhantes em ambas as condições, sugerindo que as reações do corpo às perturbações oclusais eram consistentes e previsíveis, independentemente da posição do corpo (7).

Estas observações mostraram a complexidade das interações entre a oclusão dentária e o desempenho físico, revelando tanto impactos potenciais significativos quanto respostas variáveis entre indivíduos e disciplinas desportivas (6,7).

## **5.2 Comparação dos Resultados Obtidos para Protetores Oraís Padrão/Comerciais**

A relação entre o desempenho atlético e o uso de protetores orais padrão disponíveis comercialmente é um tema de interesse crescente na medicina desportiva. Nesta seção, examinaremos precisamente vários estudos que investigaram os efeitos desses protetores orais na performance desportiva, considerando tanto os benefícios potenciais quanto as limitações observadas.

*Schulze e al.* revelaram que os jogadores de basquete que utilizaram protetores orais ventilados experimentaram um aumento significativo no volume de oxigénio ( $VO_2$ ) em cerca

de 6% sob condições de carga alta, juntamente com uma redução simultânea na ventilação de 5% a 7% ( $p < 0.05$ ) (9).

*Pae e al.* observaram um aumento estatisticamente significativo na velocidade da cabeça do taco, de 110,47 mph para 111,77 mph ( $p=0.026$ ), e na distância do drive, de 189,43 jardas para 191,83 jardas ( $p=0.022$ ), entre golfistas profissionais que usaram protetores orais, evidenciando uma melhoria na performance no jogo de golfe (8).

*Bailey e al.* constataram que, embora os protetores orais ventilados não afetassem as respostas cardiorrespiratórias de forma significativa, eles contribuíram para um aumento no salto vertical de até 1,9 cm sob cargas de trabalho elevadas ( $p=0.03$ ), indicando um potencial benefício em atividades que exigiram explosão muscular (10).

No entanto, alguns estudos não encontraram melhorias significativas com o uso de protetores orais padrão:

*Allen e al.* não detetaram melhorias significativas no desempenho físico, como altura do salto vertical ( $p=0.13$ ), taxa de desenvolvimento de força ( $p=0.09$ ) e força de pico ( $p=0.08$ ), entre homens treinados recreativamente que usavam protetores orais, sugerindo uma limitação potencial na aplicação desses dispositivos na melhora da força e potência (11).

*Lassing* registou que, apesar do aumento na resistência ao ar, não houve melhoria na capacidade de exercício entre jovens atletas usando protetores orais auto-adaptados ( $p>0.05$ ), questionando a eficácia ergogênica desses protetores em situações de treino ou competição (12).

*Drum e al.*, focando em protetores orais comerciais, mostraram que esses dispositivos não proporcionaram melhoria significativa nas métricas de desempenho físico, como tempo de reação e flexibilidade, em jogadores de futebol ( $p>0.05$ ), desafiando a ideia de que os protetores orais padrão podem melhorar o desempenho atlético (13).

Apesar de estudos divergentes sobre o tema, a análise dos dados sugere que os protetores orais padrões disponíveis comercialmente podem oferecer benefícios ergogênicos em certos contextos desportivos. Resultados positivos, como aumento na velocidade da cabeça do taco no golfe e melhorias na economia respiratória em desportos de alta intensidade, forneceram evidências de um impacto potencialmente positivo desses dispositivos na performance atlética. No entanto, a falta de resultados significativos em outros estudos

destaca a necessidade de uma abordagem individualizada e cuidadosa ao recomendar o uso de protetores orais (8,9,10,11,12,13).

### 5.3 Comparação dos Resultados Obtidos para Protetores Oraís Personalizados

O impacto dos protetores dentários personalizados na performance desportiva e na postura dos atletas de alto nível é uma área de pesquisa em desenvolvimento. Estes dispositivos, feitos em consultório dentário ou em laboratório (protetores orais personalizados), proporcionam uma oclusão otimizada e uma proteção superior.

*Dias e al.* destacaram que a utilização de protetores dentários com uma posição controlada da mandíbula resulta num aumento significativo da força máxima ( $929,18 \pm 243,89\text{N}$  em comparação com  $883,25 \pm 187,81\text{N}$ ,  $p < 0,006$ ) e da aceleração máxima ( $11,294 \pm 3,56\text{m/s}$  em comparação com  $10,317 \pm 2,45\text{m/s}$ ,  $p < 0,008$ ) em comparação com a ausência de protetor dentário. O aumento pode ser atribuído a uma melhor posição da mandíbula e a uma abertura vertical aumentada entre os dentes (DVO) (a maior força é produzida com uma DVO de 8 mm (2)), sugerindo que estes protetores dentários personalizados podem proporcionar melhorias baseadas na força ao nível neuromuscular (1).

*Morales e al.* e *Schultz Martins e al.* trouxeram à tona melhorias significativas na performance anaeróbia e respiratória (5, 14).

*Schultz Martins e al.* observaram que os protetores orais personalizados melhoraram o alargamento da traqueia de 10% ( $31 \pm 7$  vs.  $28 \pm 6\text{mm}$ ), aumentaram o fluxo de ar oral durante um minuto ( $146.6 \pm 29$  vs.  $136.8 \pm 28$  L.min), aumentaram o  $\text{VO}_2$  max ( $49.9 \pm 8$  vs.  $47.6 \pm 8$  ml.kg.min) e reduziram o tempo necessário para completar um sprint de 40 m ( $5.92 \pm 0.6$  vs.  $6.03 \pm 0.6\text{s}$ ) (11). *Morales e al.* demonstraram que o uso de protetores orais personalizados levou a uma performance mais elevada no teste anaeróbico de Wingate (teste que consiste em pedalar numa bicicleta ergométrica durante 30 segundos à velocidade máxima e contra uma resistência determinada em função do peso corporal ou da massa magra do indivíduo) com uma significância estatística (Potência média (W.kg<sup>-1</sup>)  $9.01$  vs  $9.14$ ) e (Potência de pico (W.kg<sup>-1</sup>)  $16.04$  vs  $16.69$ ). Além disso, foi registada uma maior expiração de ar durante a

respiração forçada com um protetor oral em comparação com a ausência deste ( $p < 0.05$ ), sugerindo que o uso do protetor oral personalizado está associado à melhoria na gestão da respiração durante esforços intensos (5).

Adicionalmente, *Dunn Lewis* relatou aumentos na força de pico e potência (2).

Com efeito, *Schultz Martins e al.* não observaram melhorias significativas no sprint de 20 metros ( $3.26 \pm 0.3$  com o protetor oral personalizado vs  $3.35 \pm 0.4$ s sem protetor) ou na potência vertical ( $5.459 \pm 1.459$  com o protetor oral personalizado vs  $5.313 \pm 1.512$ W sem protetor), sugerindo que o impacto dos protetores orais pode ser específico para certos tipos de atividade física ou que algumas capacidades atléticas podem não beneficiar tanto quanto outras (5).

*Miro e al.* ofereceram uma visão adicional, mostrando uma melhoria significativa na altura do salto com contra-movimento ( $43.2 \pm 2.3$  cm vs  $42.1 \pm 2.2$  cm), mas sem efeitos significativos noutros parâmetros de desempenho como tempo de reação inicial ( $0.21 \pm 0.03$ s vs  $0.22 \pm 0.02$ s) e desempenho em sprints curtos de natação ( $12.5 \pm 0.4$ s vs  $12.6 \pm 0.3$ s) (15).

*Morales* não evidenciou nenhum aspeto negativo (14).

*Dunn Lewis* relatam melhorias no aumento da força e potência, no entanto, outras métricas, como flexibilidade (41,40 cm vs 41,70 cm) e tempo de reação visual (0,33s à 0,42s), não sofreram alterações significativas. Isso pode sugerir que, embora os protetores orais personalizados pudessem contribuir para melhorias em atividades que envolveram força explosiva, seu impacto pode ser menos pronunciado em habilidades que requerem outras formas de agilidade ou resposta motora (2).

Esta análise dos resultados mostra que, embora haja evidências de benefícios em determinadas condições, os protetores orais personalizados não garantiram melhorias universais em todos os aspetos da performance atlética.

#### **5.4 Comparação Direta entre Protetores Oraís Padrão/Comerciais e Personalizados**

*Pae e al.* compararam o desempenho de golfistas usando tanto protetores orais padrão quanto personalizados. No estudo, observou-se que, tanto o protetor oral padrão quanto o personalizado produziram melhorias significativas na velocidade da cabeça do taco de golfe, com 111.77 mph (pvalue 0,026) para o padrão e 111.54 (pvalue 0,035) mph para o personalizado, comparado com 109.49 mph sem protetor. Além disso, ambos os tipos de protetor aumentaram significativamente a distância de condução, alcançando quase marcas idênticas de 191.83 e 191.81 jardas, respectivamente, comparadas com 189.43 jardas sem protetor. Assim, a melhoria mais significativa foi observada com o uso de protetores orais personalizados, sugerindo que, embora ambos os tipos de protetores orais possam proporcionar benefícios, os personalizados podem ser mais efetivos na melhoria significativamente do desempenho específico no jogo de golfe (8).

O estudo de *Dunn Lewis* concordou com estes resultados e destacou a superioridade significativa do protetor oral personalizado em termos de potência e força durante os exercícios de força (2). No que diz respeito à potência de lançamento no banco, os resultados indicaram um aumento significativo da potência para os homens quando utilizam o protetor oral personalizado, passando de uma média sem o protetor de 530 watts para 630 watts com o protetor oral personalizado. De forma semelhante, a potência diminuiu com a utilização de um protetor oral padrão 510 watts em comparação com a ausência de protetor oral 530 watts, sublinhando o impacto direto da escolha do protetor oral no desempenho. A força no arremesso de banco seguiu uma tendência semelhante, em que, tanto para homens como para mulheres, a utilização do protetor oral personalizado coincidiu com uma melhoria significativa da força em comparação com a utilização de um protetor padrão ou a ausência de qualquer protetor (quase 500N para os homens e 300N para as mulheres com a condição com o protetor oral personalizado comparado com o valor de 400N e 230N para a condição com protetor oral padrão). A potência e a força durante o salto vertical (Vertical Jump Performance) também mostram que homens beneficiaram de um aumento significativo na produção de força e potência com o protetor oral personalizado (24,387 watts/second vs 20,520 watts/second sem protetor oral vs 20,803 watts/second com protetor oral padrão), embora isso não se traduziu numa diferença significativa na altura do salto (13.26 cm com protetor oral personalizado vs 12.98 cm sem protetor oral vs 12.61 cm protetor oral padrão) (2).

O estudo de *Raquel G e al (tal como Dunn Lewis, Pae e al)* também apresentou resultados em consonância com estudos anteriores, analisando a atividade eletromiografia (EMG) dos músculos mastigatórios em diferentes condições de utilização dos protetores orais: padrão e personalizado. Durante os períodos de repouso e oclusão o ato de cerrar os dentes, o uso do protetor oral personalizado reduziu de forma significativa a atividade EMG do músculo temporal esquerdo antes ( $0.710 \pm 0.222$  vs  $0.921 \pm 0.167$ mV sem o protetor oral) e depois do treino ( $0.931 \pm 0.220$  vs  $0.715 \pm 0.196$ mV sem protetor), sugerindo uma influência na distribuição das forças oclusais que pode estar associada a um relaxamento muscular (2, 4, 8).

*Queiroz* destacou uma superioridade clara dos protetores personalizados em termos de capacidade aeróbica e performance física. Os resultados do teste Cooper mostram uma melhoria significativa na distância percorrida e nos níveis de  $V_{O_2}$  com o protetor personalizado, alcançando 2612,7 m e 46,8 ml/kg/min, respetivamente, comparativamente superior aos tipos padrão (2325,2 m 2340,8 m 40,4 ml/kg/min 40,8 ml/kg/min) (3).

No estudo de *Dunn-lewis*, alguns parâmetros permitiram-nos qualificar os resultados e conclusões obtidos anteriormente. Embora a potência e a força no salto vertical (Vertical Jump Performance) mostrasse que homens e mulheres beneficiaram de um aumento significativo na produção de força e potência com o protetor oral personalizado, isso não se traduziu numa diferença significativa na altura do salto (13.26 cm com protetor oral personalizado vs 12.98 cm sem protetor oral vs 12.61 cm protetor oral padrão) (2).

*Pae e al*/também encontraram algumas nuances no seu estudo com golfistas. De facto, não foi observada nenhuma diferença significativa para a Precisão do putt nas 3 condições testadas ( $26.03 \text{ cm} \pm 10.99$  com o personalizado,  $26.61 \text{ cm} \pm 10.93$  com o padrão,  $26.02 \text{ cm} \pm 10.87$  sem protetor oral nenhum) (8).

*Drum e al.* mostram uma situação onde não houve diferenças significativas entre protetores orais padrão e personalizados numa série de testes físicos, incluindo tempo de reação, capacidade de resistência, e medidas de flexibilidade e força. Esta neutralidade

sugere que para atividades físicas gerais, o tipo de protetor oral não influencia significativamente o desempenho (13).

Por outro lado, *Golem* verificou um cenário semelhante em termos de dinâmica do fluxo respiratório e consumo máximo de oxigênio, com nenhuma diferença significativa entre os protetores nas medidas de CVF (sem protetor :  $5,15 \pm 0,74$  L ; protetor padrão :  $5,05 \pm 1,05$  L ; protetor personalizado :  $5,02 \pm 0,54$  L ;  $p = 0,77$ ) VEFPS (sem protetor :  $4,45 \pm 0,66$  L ; protetor padrão :  $4,2 \pm 0,98$  L ; protetor personalizado :  $4,23 \pm 0,62$  L ;  $p = 0,25$ ), ou DAM (sem protetor :  $49,9 \pm 4,5$  ml/kg/min ; protetor padrão :  $50,2 \pm 4,5$  ml/kg/min ; protetor personalizado :  $48,7 \pm 5,1$  ml/kg/min ;  $p = 0,35$ ), indicando que a eficácia respiratória e aeróbica é independente do tipo de protetor utilizado (16).

Estes resultados sugeriam que o uso de qualquer tipo de protetor oral, seja o padrão ou personalizado, levou a uma diminuição na taxa de ventilação forçada em comparação com a ausência de protetor oral





## 6 CONCLUSÃO

Os protetores orais padrão provaram ser úteis em desportos como golfe, sendo suficientes para proporcionar algumas melhorias, como aumento na velocidade da cabeça do taco, sem necessidade de adaptações personalizadas. Este tipo de protetor é geralmente adequado para desportos onde as exigências de adaptação personalizada são menos críticas e aonde a proteção básica e o conforto são os principais benefícios. Por outro lado, os protetores orais personalizados são especialmente vantajosos em desportos que exigem um alinhamento preciso da mandíbula e melhor gestão da respiração, como os atletas que realizam exercícios de alta intensidade e força, em que a personalização pode otimizar a função muscular e a performance neuromuscular. Eles são ideais para desportos que envolvem contato físico intenso ou onde a precisão da mordida pode impactar diretamente o desempenho e a segurança, tais como artes marciais ou desportos de força, proporcionando melhorias significativas na estabilidade postural e na eficiência respiratória. Relativamente á eficácia dos protetores orais personalizados na correção de maloclusões em atletas de elite, os estudos indicam benefícios claros destes dispositivos. A customização dos protetores orais permite um alinhamento ideal da mandíbula, o que melhora a oclusão e também minimiza as assimetrias musculares e o desequilíbrio postural, essencial para atletas de alto desempenho. Esses protetores também ajudam a reduzir a ocorrência de lesões relacionadas com má oclusão.



## 7 LIMITAÇÕES

Número limitado de artigos incluídos na análise final.

A revisão está limitada a determinados desportos e não abrange uma vasta gama de atividades desportivas, o que restringe a aplicação dos resultados a outras disciplinas desportivas.

As diferenças na conceção e fabrico dos protetores orais estudados podem contribuir para resultados inconsistentes.



## 8 BIBLIOGRAFIA

1. Dias A, Redinha L, Tavares F, Silva L, Malaquias F, Pezarat-Correia P. The effect of a controlled mandible position mouthguard on upper body strength and power in trained rugby athletes - A randomized within subject study. *Injury*. févr 2022;53(2):457-62.
2. Dunn-Lewis C, Luk HY, Comstock BA, Szivak TK, Hooper DR, Kupchak BR, et al. The effects of a customized over-the-counter mouth guard on neuromuscular force and power production in trained men and women. *J Strength Cond Res*. avr 2012;26(4):1085-93.
3. Queiróz AFVR, de Brito RB, Ramacciato JC, Motta RHL, Flório FM. Influence of mouthguards on the physical performance of soccer players. *Dent Traumatol*. déc 2013;29(6):450-4.
4. Raquel G, Namba EL, Bonotto D, Ribeiro Rosa EA, Trevilatto PC, Naval Machado MÂ, et al. The use of a custom-made mouthguard stabilizes the electromyographic activity of the masticatory muscles among Karate-Dō athletes. *J Bodyw Mov Ther*. janv 2017;21(1):109-16.
5. Schultz Martins R, Girouard P, Elliott E, Mekary S. Physiological Responses of a Jaw-Repositioning Custom-Made Mouthguard on Airway and Their Effects on Athletic Performance. *J Strength Cond Res*. févr 2020;34(2):422-9.
6. Leroux E, Leroux S, Maton F, Ravalec X, Sorel O. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2018;73:e453.
7. Ohlendorf D, Seebach K, Hoerzer S, Nigg S, Kopp S. The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine: a comparison during standing and walking. *Spine J*. 1 oct 2014;14(10):2384-91.
8. Pae A, Yoo RK, Noh K, Paek J, Kwon KR. The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. *Dent Traumatol*. févr 2013;29(1):47-51.
9. Schulze A, Kwast S, Busse M. Effects of a Vented Mouthguard on Performance and Ventilation in a Basketball Field Setting. *J Sports Sci Med*. 1 juin 2019;18(2):384-5.
10. Bailey SP, Willauer TJ, Balilionis G, Wilson LE, Salley JT, Bailey EK, et al. Effects of an over-the-counter vented mouthguard on cardiorespiratory responses to exercise and physical agility. *J Strength Cond Res*. mars 2015;29(3):678-84.
11. Allen CR, Dabbs NC, Zachary CS, Garner JC. The acute effect of a commercial bite-aligning mouthpiece on strength and power in recreationally trained men. *J Strength Cond Res*. févr 2014;28(2):499-503.
12. Lässig J, Falz R, Schulze A, Pökel C, Vondran M, Schröter T, et al. Decreased exercise capacity in young athletes using self-adapted mouthguards. *Eur J Appl Physiol*. juill 2021;121(7):1881-8.

13. Drum SN, Swisher AM, Buchanan CA, Donath L. Effects of a Custom Bite-Aligning Mouthguard on Performance in College Football Players. *J Strength Cond Res.* mai 2016;30(5):1409-15.
14. Morales J, Buscà B, Solana-Tramunt M, Miró A. Acute effects of jaw clenching using a customized mouthguard on anaerobic ability and ventilatory flows. *Hum Mov Sci.* déc 2015; 44:270-6.
15. Miró A, Buscà B, Solana-Tramunt M, Aguilera-Castells J, Arboix-Alió J, Vergnoux F, et al. Effects of wearing a customized bite-aligning mouthguard on powerful actions in highly trained swimmers. *J Exerc Sci Fit.* oct 2021;19(4):259-68.
16. Golem DL, Davitt PM, Arent SM. The effects of over-the-counter jaw-repositioning mouthguards on aerobic performance. *J Sports Med Phys Fitness.* juin 2017;57(6):865-71.

