

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde**  
**da Criança e do Adolescente**

Carlos Henrique dos Santos Ferreira

**EFEITOS DO DILATADOR NASAL EXTERNO CONFORME O PERFIL FACIAL NA**  
**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL DE**  
**ADOLESCENTES ATLETAS**

Belo Horizonte

2024

Carlos Henrique dos Santos Ferreira

**EFEITOS DO DILATADOR NASAL EXTERNO CONFORME O PERFIL  
FACIAL NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL DE  
ADOLESCENTES ATLETAS**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Cássio da Cunha Ibiapina.

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Ribeiro de Andrade.

Belo Horizonte

2024

**F383e** Ferreira, Carlos Henrique dos Santos.  
Efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas [recursos eletrônicos]. / Carlos Henrique dos Santos Ferreira. -- Belo Horizonte: 2024.  
138f.: il.  
Formato: PDF.  
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Cássio da Cunha Ibiapina.  
Coorientador (a): Cláudia Ribeiro de Andrade.  
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Face. 2. Exercício Físico. 3. Stents. 4. Obstrução Nasal. 5. Capacidade Inspiratória. 6. Aptidão Cardiorrespiratória. 7. Dissertação Acadêmica. I. Orientador Ibiapina, Cássio da Cunha. II. Andrade, Cláudia Ribeiro de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WS 295

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA - CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIAS DA SAÚDE

**SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**  
**ATA DE DEFESA DE TESE**

Às dezessete horas do dia vinte e oito de maio de dois mil e vinte e quatro, na sala 062 (Sala Prof. Amílcar Vianna), andar térreo da Faculdade de Medicina da UFMG, da Universidade Federal de Minas Gerais, realizou-se a sessão pública para a defesa de tese de Doutorado do aluno **CARLOS HENRIQUE DOS SANTOS FERREIRA**, número de registro 2020714218, graduado no curso de EDUCAÇÃO FÍSICA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA SAÚDE, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde-Saúde da Criança e do Adolescente. A Presidência da sessão coube ao Prof. Cássio da Cunha Ibiapina – Orientador (UFMG). Inicialmente o Presidente após dar conhecimento aos presentes sobre o teor das Normas Regulamentares do trabalho final de Pós- Graduação, fez a apresentação da Comissão Examinadora, assim, constituída pelos Professores Doutores: Cássio da Cunha Ibiapina - Orientador (UFMG), Mônica Versiani Nunes Pinheiro de Queiroz (UFMG), Aline Almeida Bentes (UFMG), Giordani Santos Silveira (PUC MG), Ricardo Neves Godinho (PUC-MG) e Cláudia Ribeiro de Andrade - Coorientadora (UFMG). Em seguida o Presidente autorizou o aluno a iniciar a apresentação de seu trabalho final intitulado **“EFEITOS DO DILATADOR NASAL EXTERNO CONFORME O PERFIL FACIAL NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL DE ADOLESCENTES ATLETAS”**. Seguiu-

se à arguição pela comissão Examinadora, com a respectiva defesa do aluno. Logo após a Comissão reuniu-se sem a presença do candidato e do público para julgamento e expedição do resultado da avaliação do trabalho final do aluno e considerou a tese Aprovada. O resultado final foi comunicado publicamente ao aluno pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, após lida, será assinada eletronicamente por todos os membros da Comissão Examinadora presente na sessão, através do SEI (Sistema Eletrônico de Informações) do Governo Federal.

Belo Horizonte, 28 de maio de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Cassio da Cunha Ibiapina, Professor do Magistério Superior**, em 29/05/2024, às 11:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Aline Almeida Bentes, Assistente**, em 29/05/2024, às 12:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Monica Versiani Nunes Pinheiro de Queiroz, Chefe de departamento**, em 30/05/2024, às 06:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Neves Godinho, Usuário Externo**, em 30/05/2024, às 13:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Ribeiro de Andrade, Professora do Magistério Superior**, em 31/05/2024, às 17:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Giordani Santos Silveira, Usuário Externo**, em 03/06/2024, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site



[https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador

**3273196** e o código CRC **3962A316**.

Referência: Processo nº 23072.229096/2024-23 SEI nº 3273196

Para: Sofia de  
Paula Ferreira.

## AGRADECIMENTOS

Nunca pensei que iria passar por inúmeros desafios e responsabilidades. Desde 2001, quando tive o privilégio de finalizar minha graduação em uma das universidades mais renomadas e bonitas do Brasil, a Universidade Federal de Viçosa (UFV), apesar do clima frio no inverno, a universidade e a cidade sempre foram extremamente calorosas e acolhedoras. Foi a partir daí, ainda na graduação, que tive o primeiro contato com a pesquisa por meio da iniciação científica e pude conhecer mais a ciência e também acreditar que por intermédio dela podemos ter um mundo melhor. A UFV não somente me proporcionou o primeiro contato acadêmico, como também foi por seu intermédio que conquistei grandes e eternos amigos, que criaram laços muito além das ligações familiares. Tenho grande orgulho de ser ex-aluno da UFV e sou eternamente grato pelos ensinamentos vividos dentro e fora das “4 pilstras”. Durante minha caminhada desde a graduação até agora, no término do meu doutorado, pude contar com a colaboração e ajuda de várias importantes pessoas, que não posso deixar de agradecer. Essa trajetória foi repleta de desafios (pandemia, por exemplo), experiências e muito aprendizado. Oportunidades únicas que sem dúvida enriqueceram minha formação.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelo dom da vida, pela saúde, pela minha família, pelos meus amigos maravilhosos, pela proteção e por permitir que eu faça aquilo que eu gosto. Por abençoar toda a minha trajetória profissional e ter colocado em meu caminho pessoas tão especiais. “Nenhum passo certo dá o homem, se não for guiado por Deus”.

Um agradecimento especial aos meus “mestres”, professores orientadores, a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Cláudia Ribeiro de Andrade e o Prof. Dr. Cássio da Cunha Ibiapina. À Professora Cláudia, por sempre estar orientando e direcionando, traçando sempre novos cronogramas, pela confiança e sabendo sempre discordar respeitosamente, direcionando o seu ponto de vista para o melhor caminho e o compromisso com a clareza. Além disso, sempre com muita delicadeza nas sugestões e correções, sempre muito calma, paciente e objetiva em suas falas. Obrigado por todos os ensinamentos. Ao Professor Cássio da Cunha Ibiapina, idealizador da linha de pesquisa, por suas ideias e apoio, pelos ensinamentos e posicionamentos sempre pontuais durante todo o decorrer do curso desde o mestrado até o doutorado. Muito obrigado pela oportunidade de fazer parte desta linha de pesquisa. Obrigado,

professores, por abrirem as portas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para o meu estudo.

Alguns mestres marcam nossa vida e os professores são alguns deles. A todos os professores da pós-graduação da Faculdade de Medicina da UFMG, que contribuíram para a minha formação, pela excelência da qualidade técnica de cada um, minha eterna gratidão.

À banca de qualificação e de defesa, pelas sugestões que enriqueceram este trabalho.

À equipe de Pneumologia Pediátrica e às alunas de iniciação científica da Faculdade de Medicina da UFMG, pela contribuição na coleta de dados, dedicando parte de sua carga horária à participação no nosso estudo.

Aos meus pais, Rosemiro Ferreira e Maria Aparecida dos Santos Ferreira, pelas orações, por me transmitirem a fé, pela cumplicidade, pelo apoio nos momentos cruciais da minha vida, tudo o que sou devo a vocês. Sou eternamente grato.

Aos meus irmãos, Glayson Ferreira e Cristina Ferreira, por estarem sempre ao meu lado e sempre torcerem para o meu sucesso profissional. Agradeço aos meus familiares, que se sentiram tão orgulhosos quanto eu ao final desta caminhada. Também aos meus irmãos de coração, Cláudio Olívio, Richard Bastos, Thales Nicolau Primola Gomes e Arthur Jorge, pela amizade sincera em todos os momentos desta longa jornada. Em especial, ao meu irmão Cláudio, agradeço pela disponibilidade em compartilhar suas experiências, companheirismo, confiança e cumplicidade ao longo da vida.

Ao mestrando Alexandre Mendonça, pela amizade e pelo apoio na coleta de dados, meu muito obrigado.

Agradeço ao amigo Ricardo Reis Dinardi, pela amizade, ajuda e incentivo durante todo o processo de seleção do mestrado até a defesa da tese. Também a Mateus Buzatti, “guerreiro” e exemplo profissional.

À Artwork, empresa gerenciada pelos empresários Rômulo Abreu e Ronan Abreu, pela confecção do placebo e disponibilidade em ajudar.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelas bolsas de pesquisa e financiamento do projeto.

Ao profissional Antônio Augusto da Silva Abreu e toda a sua equipe de estatísticos, pela análise estatística dos dados.

À instituição de ensino Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), nas pessoas de seus professores e funcionários, que auxiliaram na pesquisa e, em especial, aos alunos e atletas que participaram diretamente deste estudo.

Às instituições de ensino, treinadores e professores, todos os atletas e alunos que participaram deste estudo.

Gostaria de agradecer também a todos os membros do grupo de estudos Grupo de Estudos em Condicionamento Físico em Academia de Ginástica (GEPCOFI) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC).

Ao meu primeiro técnico, Tadeu Costa, *expert* em voleibol, o qual soube com grande sabedoria incentivar-me nos momentos difíceis das derrotas, motivar-me durante os períodos extenuantes do treinamento, manter meu foco de atenção e concentração direcionada.

A minha querida filha, Sofia de Paula Ferreira, amor incondicional.

Agradeço também a Ana Paula Chagas, pelo seu apoio, carinho e sabedoria, ajudando-me a superar todos os obstáculos surgidos no final do doutorado e que sempre esteve ao meu lado.

Enfim, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, bem como para o meu desenvolvimento pessoal. Termino mais uma etapa acadêmica na minha vida repleto de gratidão e muita felicidade no coração. E que venham novos sonhos, desafios e novas metas para alcançar.



## RESUMO

Os dilatadores nasais externos (DNE) são uma estreita tira adesiva que contém duas lâminas paralelas de plástico aplicadas horizontalmente na pele do dorso nasal, com a finalidade de aumentar o fluxo de ar evitando o colapso das asas nasais durante a inspiração. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do DNE conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas. A amostra foi constituída por 63 adolescentes. Os resultados demonstraram que o uso do DNE experimental proporcionou importante melhora no  $VO_2$ máx, além do aumento do PFIN e diminuição da PSE. Além disso, os participantes com perfil facial do tipo dolicofacial apresentaram média de consumo máximo de oxigênio maior quando comparado com os outros dois perfis, ao utilizarem o DNE experimental. Este estudo foi o primeiro de que se tem notícia a discutir a avaliação do perfil facial utilizando o DNE em adolescentes atletas.

**Palavras-chave:** Dilatador nasal externo. Esporte. Exercício físico. Perfil facial.

## ABSTRACT

External nasal dilators (END) are a narrow adhesive strip that contains two parallel plastic sheets applied horizontally to the skin of the nasal dorsum with the purpose of increasing airflow, preventing the collapse of the nasal wings during inspiration. The objective of the present study was to evaluate the effects of END according to facial profile on the cardiorespiratory capacity and nasal function of adolescent athletes. The sample consisted of 63 adolescents. The results demonstrated that the use of experimental END provided a significant improvement in VO<sub>2</sub>max, in addition to an increase in PFIN and a decrease in RPE. Furthermore, participants with a Dolichofacial facial profile had a higher average maximum oxygen consumption when compared to the other two profiles, when using the experimental END. This study was the first to our knowledge to discuss the assessment of facial profile using the DNE in adolescent athletes.

**Keywords:** External nasal dilator. Sport. Physical exercise. Facial profile.

## NOTA EXPLICATIVA

Esta tese inicia-se com as seguintes seções: introdução, justificativa, objetivos, metodologia e referências bibliográficas. Na sequência, é apresentada sob a forma de cinco artigos originais. Posteriormente, são apresentadas as considerações finais, os apêndices e anexos. As referências foram acrescentadas após cada sessão da tese, de acordo com as normas Vancouver e conforme as recomendações específicas dos periódicos para os quais os artigos foram ou serão submetidos.

O formato atende às diretrizes vigentes na Resolução 03/2010 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Assim, decidiu-se apresentar o presente estudo em um novo formato que se enquadra nas determinações do colegiado. Essas recomendações permitem que as dissertações de mestrado e teses de doutorado sejam apresentadas em formato de artigo(s) científico(s) e visam aumentar a divulgação e o alcance das pesquisas científicas realizadas no âmbito da Faculdade de Medicina da UFMG.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACMS	Colégio Americano de Medicina do Esporte
ANOVA	Análise de Variância
CD	<i>Compact disk</i>
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COVID-19	<i>Disease of coronavirus 19</i>
dp	Desvio-padrão
DNE	Dilatador nasal externo
DNI	Dilatador nasal interno
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GECFAG	Grupo de Estudos em Condicionamento Físico em Academias de Ginástica
GPS	Sistema de posicionamento global
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
ISAAC	<i>International Study on Asthma and Allergies in Childhood</i>
Kg	Quilograma
L/min.	Litros/minuto
m	metros
mL/kg.min-1	Mililitro/quilograma por minuto
PFIN	Pico do fluxo inspiratório nasal
PMMG	Polícia Militar de Minas Gerais
PSE	Percepção subjetiva de esforço
PUBMED	Publicações médicas
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RT-PCR	Transcrição reversa - proteína C-reativa
SARS Cov2	Síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFV	Universidade Federal de Viçosa
VO <sub>2</sub> máx.	Consumo máximo de oxigênio

## SUMÁRIO<sup>1</sup>

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 JUSTIFICATIVA.....	20
3 OBJETIVOS.....	21
4 METODOLOGIA.....	22
4.1 Delineamento, local e período do estudo.....	22
4.2 Amostra.....	22
4.3 Antropometria e variáveis fisiológicas.....	24
4.4 Avaliação do perfil facial.....	25
4.5 Teste cardiorrespiratório.....	26
4.6 Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN).....	27
4.6.1 Dilatador nasal externo.....	29
4.6.2 Dilatador nasal externo (DNE) placebo.....	30
4.6.3 Aplicação do DNE.....	31
4.6.4 Percepção subjetiva do esforço (PSE).....	31
4.7 Plano de coleta e análise dos dados.....	32
4.8 Análise estatística.....	33
4.9 Cuidados éticos.....	33
REFERÊNCIAS.....	35
5 ARTIGO 1 - ANÁLISE DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE TREINADORES SOBRE O DILATADOR NASAL EXTERNO.....	38
6 ARTIGO 2 - PERCEPÇÃO DE ADOLESCENTES ATLETAS SOBRE O DILATADOR NASAL EXTERNO.....	51
7 ARTIGO 3: EFEITOS DO DILATADOR NASAL EXTERNO CONFORME O PERFIL FACIAL NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL DE ADOLESCENTES ATLETAS.....	63
8 ARTIGO 4: EFEITO DO DILATADOR NASAL EXTERNO MENTOL SOBRE A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL EM ADOLESCENTES PRATICANTES DE ESPORTES.....	80

9 ARTIGO 5 - CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES ATLETAS COM HISTÓRICO DE COVID-19.....	94
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICES E ANEXOS.....	115

## 1 INTRODUÇÃO

O nariz é formado por uma estrutura osteocartilaginosa que é dividida pelo septo nasal e permite a entrada e saída de ar pelo vestíbulo nasal. Ele se diferencia das outras estruturas por grande parte do seu revestimento interno ser feito de pele<sup>1</sup>. Na base da pirâmide nasal localizam-se as narinas, que são aberturas anteriores da cavidade nasal direita e esquerda, e são elas que fazem a comunicação com o meio externo e têm formatos diferentes em cada indivíduo<sup>2</sup>. No entanto, a regulação do fluxo de ar é realizada pelas válvulas nasais, que são representadas pelas cartilagens e tecido erétil, principalmente das conchas inferiores e do septo nasal<sup>1</sup>.

A função nasal durante o exercício é particularmente importante para o atleta. O transporte de gases durante o exercício físico depende da integração dos sistemas cardiovascular, respiratório e musculoesquelético. À medida que a intensidade do exercício aumenta, a ventilação minuto aumenta rapidamente e verifica-se mudança da respiração nasal para a oral, para reduzir a resistência ao fluxo de ar.

Apesar do desconforto da respiração nasal durante os exercícios, revisão recente<sup>3</sup> mostrou que a respiração exclusivamente nasal é viável para a maioria das pessoas em níveis moderados de exercício aeróbico sem adaptação específica e pode ser alcançada em níveis mais pesados e máximos de exercício aeróbico após um período sustentado de uso. Segundo esses autores, os benefícios da respiração nasal incluem a redução da broncoconstrição induzida pelo exercício, melhor eficiência ventilatória e menor economia fisiológica para determinado nível ou trabalho. Concluíram que o uso de dispositivos como os dilatadores nasais pode aumentar a intensidade de trabalho alcançada no exercício durante a respiração nasal.

Atualmente, existem vários equipamentos ou dispositivos que ajudam a controlar diversas variáveis em repouso e durante o exercício físico. Entre esses dispositivos, destacam-se os relógios inteligentes, os monitores de frequência cardíaca, os dispositivos de rastreamento de sistema de posicionamento global (GPS) e o dilatador nasal externo (DNE). Esses dispositivos ajudam a controlar e acompanhar o desempenho e desenvolvimento dos atletas, promovendo a evolução do treinamento.

O DNE é uma tira adesiva que se fixa horizontalmente à pele do dorso do nariz, contendo duas lâminas paralelas de plástico, indo de uma asa à outra do nariz e

atuando como molas. A finalidade dessas tiras é evitar que as asas do nariz se fechem<sup>4</sup>. O DNE atua na região da válvula nasal com o objetivo de diminuir a resistência da passagem de ar e, além disso, a válvula nasal tende ao colapso durante a inspiração, aumentando ainda mais a resistência à passagem de ar<sup>5</sup>. Portanto, o mecanismo de ação do DNE é baseado na redução da resistência nasal. Os dilatadores nasais podem ser úteis durante o exercício físico, uma vez que a redução da resistência nasal pode induzir consequente redução do esforço respiratório nasal, aumento da ventilação nasal e retardo no início da respiração oral durante o exercício físico<sup>6,7</sup>.

No contexto de esportes competitivos, esse efeito foi descrito pela primeira vez em 1905, quando Francis criou um instrumento que teria o intuito de agir como dilatador nasal<sup>8</sup>, objetivando aliviar a obstrução nasal. Esse “instrumento”, porém, era intranasal, diferente do DNE, mas com a mesma finalidade de dilatar as narinas. Anos depois, foi testada a validade do dispositivo por meio da rinomanometria e comprovado que houve diminuição da resistência nasal com o uso do instrumento desenvolvido por Francis em um dos seus pacientes<sup>9</sup>. A partir de então, houve elevados investimentos em pesquisas e a partir da década de 90 o uso por atletas se popularizou, principalmente nos jogos olímpicos de Atlanta, em 1996.

Desde então, várias pesquisas com diversos desfechos foram conduzidas para verificar a validade dos dilatadores nasais em pessoas saudáveis, atletas, gestantes, desvio de septo, congestão nasal, sono, ronco, apneia, câncer e na melhora do desempenho durante o exercício físico<sup>10,11</sup>.

Em relação ao desempenho de atletas, os estudos sobre o dilatador nasal não são muito conclusivos. A maioria das investigações avaliou os efeitos do DNE em testes com características aeróbicas<sup>4,12-21</sup> e grande parte delas foi realizada com reduzido tamanho amostral<sup>21-28</sup>.

Estudos desenvolvidos por Case *et al.* (1998)<sup>26</sup> e Chinevere *et al.* (1999)<sup>15</sup> concluíram que o uso de dilatador nasal não ofereceu efeito no exercício físico quando variáveis como volume de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx.), frequência cardíaca máxima e limiares anaeróbicos foram avaliados. Da mesma maneira, O’Kroy *et al.*, em 2001, observaram que não teve mudanças significativas entre o grupo experimental e placebo no trabalho respiratório até a exaustão em indivíduos que usaram dilatador nasal. Nesse estudo houve delineamento randomizado e com grupo-controle<sup>16</sup>.



Entretanto, outros autores sugerem que o uso de dilatador nasal pode proporcionar melhora no desempenho de atletas. Griffin *et al.* (1997)<sup>12</sup> objetivou avaliar se o DNE aumentaria a área da válvula nasal e se teria vantagens fisiológicas durante exercício físico. Com delineamento randomizado, duplo-cego e grupo-placebo, concluíram que o uso do dilatador nasal aumentou a área da válvula nasal, diminuiu a percepção subjetiva de esforço, melhorou o VO<sub>2</sub>máx. e reduziu a frequência cardíaca máxima quando comparado ao grupo-placebo<sup>12</sup>.

Numa perspectiva semelhante, na avaliação de 10 homens triatletas com idade média de 23,4 anos, foram realizados testes com 80% do VO<sub>2</sub>máx. em cinco minutos na esteira em três situações diferentes – respiração oronasal, respiração exclusivamente oral (com *clip* nasal) e respiração oronasal com dilatador nasal<sup>24</sup>. Como resultados, o DNE não influenciou os valores de frequência cardíaca máxima, percepção de esforço nos triatletas.

Entretanto, um ano antes, foi conduzida pesquisa muito semelhante, objetivando avaliar a eficácia do DNE sobre a sustentabilidade do exercício em esteira em intensidade moderada em variáveis ventilatórias<sup>23</sup>. Entretando, os atletas correram a 70% do seu VO<sub>2</sub>máx. Para esses atletas, houve aumento da capacidade ventilatória nasal, menor percepção subjetiva de esforço, mais sustentabilidade do exercício com intensidade moderada e a frequência cardíaca necessária para atingir essa ventilação também foi menor do que sem o dilatador.

Em 1998 o uso do dilatador foi analisado em atletas de *hockey* com idades entre 19 e 23 anos<sup>29</sup>. Os atletas foram testados em dois dias diferentes com rotinas de treino bem semelhantes. No primeiro dia, com o uso de dilatador, e no outro, sem. A rinometria acústica mostrou aumento da área nasal e, ao final do dia, com o uso de dilatador, a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo eram mais baixos, e o tempo de patinação maior. Inferiram que o dilatador não apenas melhorou o desempenho, como também melhorou o tempo de recuperação.

Foi observado atraso no início da passagem da respiração nasal para oronasal em adultos saudáveis (quatro homens e cinco mulheres)<sup>14</sup>. O DNE prolongou a duração da respiração nasal durante o exercício e diminuiu a resistência nasal inspiratória em repouso em sete voluntários ( $p < 0,01$ ) avaliados com rinomanometria. Em vista dessa evidência de que o DNE atrasa o início da respiração oral durante o exercício, favorecendo o trabalho e a função nasal, vários estudos foram conduzidos com o objetivo de verificar sua eficácia sobre o exercício físico.

Recentemente, foram acompanhados 13 triatletas saudáveis (oito homens e cinco mulheres) em três situações experimentais (duas marcas diferentes de DNE e sem o DNE)<sup>28</sup>. Foi aplicado teste progressivo em esteira, sendo os voluntários orientados a respirar predominantemente pelo nariz. Não foi encontrada diferença significativa na variável  $VO_2$ máx., avaliada pelo método direto, entre as três condições experimentais. Por outro lado, no  $VO_2$ máx. nasal e no tempo de respiração nasal foi encontrado significativa melhora quando foram utilizados os dilatadores nasais ( $p < 0,001$  e  $p = 0,015$ , respectivamente).

Adotando delineamento randomizado e cruzado, em teste de 20 km 15 ciclistas treinados foram avaliados em três situações experimentais (dilatador nasal externo *Breathe Right*<sup>®</sup>, dilatador nasal interno *Turbine*<sup>®</sup> e sem dilatador)<sup>21</sup>. O uso de dilatadores nasais, independentemente do mecanismo (interno ou externo), não impactou no desempenho dos ciclistas saudáveis treinados. Os autores sugerem que a eficácia desses dispositivos no meio competitivo esportivo deve ser questionada.

Na população pediátrica é reduzida a produção científica dos estudos e o conhecimento sobre a eficácia dos dilatadores nasais em comparação à população adulta. É iminente a necessidade de desenvolvimento de estudos sobre a utilização em crianças e adolescentes, principalmente durante exercício, e a divulgação desse conhecimento entre os profissionais do esporte e da Medicina.

O primeiro estudo descrito na literatura envolvendo a população pediátrica foi conduzido por um grupo de pesquisadores chineses e teve como objetivo verificar a eficácia do DNE em atletas do sexo masculino em três testes máximos de corrida<sup>30</sup>. A amostra foi composta de 30 adolescentes com média de 15.2 anos. Apurou-se que o DNE aumentou o pico aeróbico e proporcionou ganho na velocidade da corrida e diminuição na taxa de esforço respiratória percebida.

A linha de pesquisa sobre a avaliação do uso do dilatador nasal em crianças e adolescentes do Grupo de Pneumologia Pediátrica da Faculdade de Medicina da UFMG investiga há 14 anos os efeitos do DNE em crianças e adolescentes e já produziu sete estudos. O primeiro, publicado no ano de 2013, teve como objetivo verificar a eficácia do DNE no teste cardiorrespiratório, na patência nasal e avaliação da dispneia. A amostra foi composta de 48 adolescentes atletas utilizando o DNE em teste de corrida, que apresentaram resultados como melhora no  $VO_2$ máx., queda da frequência cardíaca após o teste cardiorrespiratório, melhora na patência nasal medida pelo pico do fluxo inspiratório nasal e diminuição da dispneia avaliada pela

escala visual analógica, quando comparado ao placebo.

Um ano depois foi publicada revisão de literatura, atualmente muito citada por outros pesquisadores da área, com o objetivo de realizar levantamento sobre o tema do DNE quanto à sua definição, história e usos atuais (exercício físico, congestão nasal e sono, ronco, gravidez, câncer e indivíduos saudáveis). Abstraíram que a maioria dos estudos tem tamanho amostral limitado e concentra-se principalmente no exercício físico. Esses dois estudos foram publicados em periódicos internacionais e abriram a perspectiva para mais discussões e questionamentos sobre o tema.

Então, publicou-se artigo em que 65 adolescentes atletas (35 saudáveis e 30 possuíam rinite) foram randomizados, registrando-se que o uso do DNE aumentou significativamente a patência nasal (medida pelo pico do fluxo inspiratório nasal) e a capacidade aeróbica tanto nos adolescentes atletas saudáveis quanto com rinite alérgica. Adicionalmente, foi registrada significativa diminuição da resistência nasal em ambos os grupos avaliados por rinomanometria<sup>31</sup>.

Em consonância com trabalho anterior desenvolvido no mestrado do autor desta tese com amostra de 71 adolescentes atletas<sup>32</sup>, os resultados foram semelhantes. O DNE reduziu a resistência nasal, aumentou o pico do fluxo inspiratório nasal, melhorou a capacidade cardiorrespiratória e reduziu a percepção do esforço durante teste máximo de campo envolvendo os atletas adolescentes. Recentemente, uma metanálise com objetivo de elucidar a eficácia do DNE quanto à melhora do desempenho no exercício físico aeróbico analisou variáveis como consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço e não encontrou diferença significativa entre o uso e não uso do DNE<sup>33</sup>.

Apesar desses achados e da consolidação sobre o mecanismo que envolve o aumento da área da válvula nasal e, conseqüentemente, do maior fluxo de ar, existe uma lacuna na literatura quanto à utilização do DNE em diferentes tipos de exercícios, modalidades esportivas e formas de avaliações. Ainda há necessidade de elucidar questões como os benefícios do uso do dilatador nasal externo conforme o perfil facial, dando seguimento aos estudos com a população pediátrica nessa área, bem como a divulgação dos conhecimentos entre os profissionais que trabalham com o desempenho esportivo e com distúrbios respiratórios.

Na primeira parte da tese são descritos dois estudos, um primeiro com atletas sobre a percepção, e o conhecimento deles em relação aos mecanismos e a eficácia do DNE durante o exercício físico bem como a aceitação do DNE nas atividades

esportivas. O outro estudo foi avaliado o conhecimento de treinadores sobre o DNE. Ambos utilizando metodologia semelhante. Nas pesquisas apresentadas nesta tese, almejou-se ampliar os conhecimentos do dispositivo, tanto na ação fisiológica quanto na percepção de atletas e também sobre o conhecimento de treinadores sobre esse dispositivo.

Na sequência, apresenta-se o terceiro artigo, no qual um dos parâmetros avaliados foi o perfil facial, intitulado “Efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas”. Em seguida, um quarto artigo original intitulado: “Efeitos do dilatador nasal externo mentol na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes praticantes de esportes”, para tentar responder se o dilatador nasal externo mentol exerce algum efeito no exercício físico.

Por fim, um quinto artigo original intitulado, “Capacidade cardiorrespiratória em adolescentes atletas com histórico de *disease of coronavirus 19* (COVID-19)”.

Sendo assim, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

Artigo 1 - Análise do Nível de Conhecimento de Treinadores sobre o dilatador nasal externo. \*Publicado no periódico *Brazilian Journal of Development*, v. 9, p. 18610-18623, 2023.

Artigo 2 - Percepção de adolescentes atletas sobre o dilatador nasal externo.

\*Será submetido ao periódico indexado pelo Pubmed *La revista Retos Educação Física e Desportes*.

Artigo 3 - Efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas. \*Será submetido ao periódico indexado por Publicações Médicas (PUBMED) *International Journal Of Pediatric Otorhinolaryngology*, após considerações da banca.

Artigo 4 - Efeitos do dilatador nasal externo mentol na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes praticantes de esportes.

\*Submetido ao periódico *Revista de Ciências da Saúde*: [https://portalrcs.hcitajuba.org.br/index.php/rcsfmit\\_zero](https://portalrcs.hcitajuba.org.br/index.php/rcsfmit_zero).

Artigo 5 - Capacidade cardiorrespiratória em adolescentes atletas com histórico de Covid. \*Será submetido ao periódico indexado pela Pubmed.

## 2 JUSTIFICATIVA

Como a prática de exercícios físicos regulares tem sido cada vez mais recomendada, estratégias que tenham como objetivo a melhora da capacidade cardiorrespiratória de atletas devem ser avaliadas. Assim sendo, a avaliação da eficácia do DNE em adolescentes atletas saudáveis vem ao encontro dessa assertiva. Nesse contexto, a motivação da realização do presente trabalho ocorre diante da necessidade de elucidar questões como a utilidade do dilatador nasal externo conforme o perfil facial.

A linha de pesquisa em rinologia da Pneumologia Pediátrica investiga há 14 anos os efeitos do DNE em crianças e adolescentes atletas. Ainda há, porém, necessidade de elucidar questões como a utilidade do dilatador nasal externo conforme o perfil facial. Além disso, a pandemia da COVID-19 trouxe uma série de repercussões e necessidade de investigar os efeitos da doença em crianças e adolescentes. Sendo assim, considerou-se oportuno incluir a avaliação dos sintomas compatíveis com a síndrome pós-COVID nos adolescentes atletas. Por fim, é necessário dar seguimento aos estudos com a população pediátrica nessa área, bem como a divulgação dos conhecimentos entre os profissionais que trabalham com o desempenho esportivo e com distúrbios respiratórios.

Assim, com esta pesquisa, profissionais de educação física e outras áreas da saúde aprimoram conhecimentos sobre a eficácia desse dispositivo, visando melhoria no rendimento esportivo e talvez na qualidade de vida de crianças e adolescentes atletas saudáveis, além de confirmarem seu potencial auxílio na realização de outros estudos que avaliem sua utilização em doenças respiratórias crônicas.

### 3 OBJETIVOS

- a) Identificar o nível de conhecimento de treinadores em relação aos mecanismos e efeitos do dilatador nasal externo sobre o exercício físico.
- b) Identificar o nível de conhecimento e a percepção de adolescentes atletas em relação aos mecanismos e efeitos do dilatador nasal externo sobre o exercício físico.
- c) Avaliar os efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas.
- d) Relatar a capacidade cardiorrespiratória e a função nasal em adolescentes praticantes de esportes com o dilatador nasal externo mentol.
- e) Descrever as características clínicas de adolescentes atletas que tiveram a COVID-19 e identificar aqueles com sintomas compatíveis com COVID longa bem como descrever as características do teste cardiorrespiratório entre adolescentes atletas que tiveram COVID-19 e aqueles que não tiveram.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Delineamento, local e período do estudo

Trata-se de ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado, realizado em uma escola na cidade de Belo Horizonte, Brasil, no período de agosto a novembro de 2023.

### 4.2 Amostra e critérios de inclusão e exclusão

A amostra foi constituída por 63 adolescentes de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente, praticantes de alguma modalidade esportiva (handebol, futsal, basquete e vôlei) regularmente.

Foram incluídos adolescentes saudáveis com idades entre 15 e 17 anos e resposta negativa no questionário *International Study on Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC)<sup>34</sup>, referentes às perguntas sobre asma e rinite alérgica além de confirmação por diagnóstico clínico de rinite alérgica.

Foram excluídos indivíduos com qualquer doença crônica, detectada pela anamnese, como hipertrofia moderada a grave das adenoides detectada pela anamnese e verificação de fácies e postura de respirador oral, palato ogival, mordida cruzada, sinusite bacteriana diagnosticada clinicamente pela existência de secreção nasal purulenta, gotejamento pós-nasal, dor à percussão facial associados ou não a cefaleia e febre, desvio de septo nasal, pólipos nasais e infecção das vias aéreas superiores em atividade. A incapacidade em realizar a manobra adequada para obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN), a inadaptação ao DNE ou a ausência do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo adolescente e/ou pelos pais ou responsável foram critérios de exclusão. Do mesmo modo, foram excluídos aqueles que desistiram voluntariamente do estudo e que não retornaram no segundo momento para a realização dos testes.

A seguir, na figura 1, apresenta a equipe de pesquisadores e estudantes do curso de Medicina da UFMG, responsáveis pela coleta de dados. Na figura 2, apresenta o local onde foram realizados a aplicação dos questionários para avaliação do estado de saúde dos adolescentes.

Figura 1 – Equipe de pesquisadores e estudantes do curso de Medicina da UFMG



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 2 - Ambiente de aplicação de questionários para avaliação do estado de saúde dos adolescentes



Fonte: arquivo pessoal.



### 4.3 Antropometria e variáveis fisiológicas

Para a coleta de dados referentes à antropometria, foram utilizadas as variáveis massa corporal (kg) e estatura (cm). A massa corporal foi medida em balança digital da marca *Plenna*® (São Paulo, SP, Brasil) com escala de precisão de 100g e capacidade para 150 kg, conforme ilustrado na FIG. 3.

A estatura foi medida utilizando-se fita métrica fixada em uma parede sem desnível, sendo a precisão de escala de 0,1 cm, conforme ilustrado na FIG. 4.

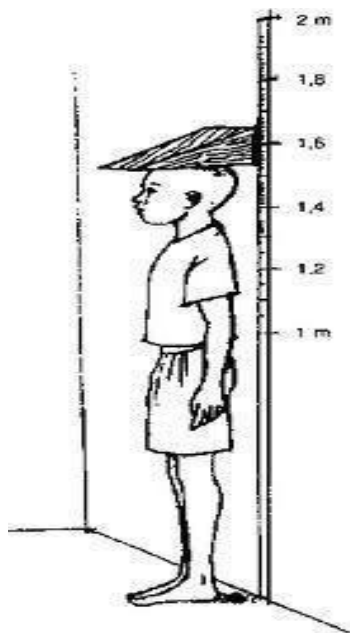
O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equação: massa corporal (kg)/estatura<sup>2</sup> (m).

Figura 3 - Balança digital *Plenna*®- (São Paulo, SP, Brasil)



Fonte: [www.plenna.com.br](http://www.plenna.com.br).

Figura 4 - Estatura, fixação de fita métrica em parede sem desnível



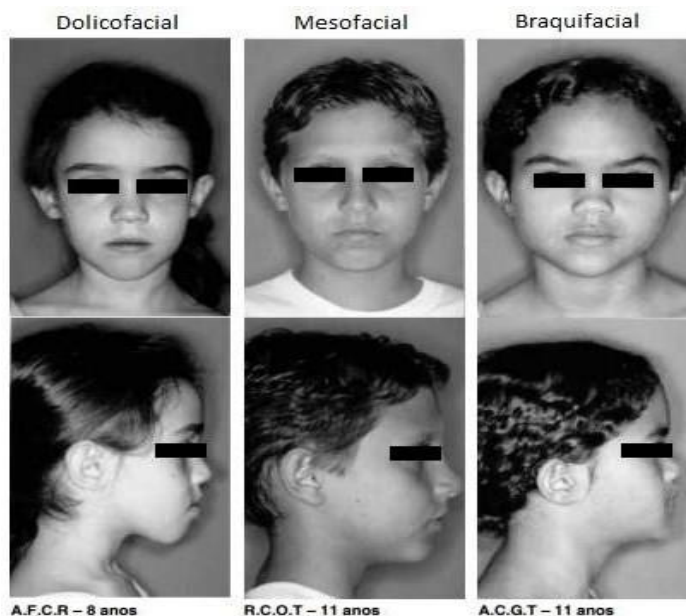
Fonte: [www.scielo.com.br](http://www.scielo.com.br).

#### 4.4 Avaliação do perfil facial

O parâmetro utilizado neste estudo para classificar o perfil facial dos participantes foi classificado em três categorias: dolicofacial, braquifacial e mesofacial<sup>35</sup>. O perfil dolicofacial apresenta direção de crescimento vertical maior do que horizontal, ou seja, face mais longa com a cabeça ovalada e comprida. Já o perfil braquifacial tem direção de crescimento horizontal maior do que vertical - face mais curta com a cabeça quadrada e ampla. Por fim, o perfil mesofacial adquire crescimento proporcional entre os diâmetros vertical e horizontal, conforme a FIG. 5.

Para determinação do tipo facial, o participante permaneceu sentado em uma cadeira com a cabeça ereta e foi realizado o método da ectoscopia da face (observação) para classificá-lo, por dois observadores independentes.

Figura 5 - Perfis faciais: dolicofacial mesofacial e braquifacial



Fonte: Godinho e Sih (2014)<sup>35</sup>.

#### 4.5 Teste cardiorrespiratório

Para avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi realizado o teste de corrida de Léger<sup>36</sup>, também conhecido como teste aeróbico de corrida de vaivém de 20 m em quadra ou espaço adequado para ele. Esse teste avaliou a capacidade aeróbica máxima dos participantes, sendo necessária uma área livre de 20 metros de comprimento, delimitada entre duas linhas paralelas. Ao sinal do avaliador, os participantes iniciaram o percurso correndo juntos (máximo 10), em um ritmo cadenciado por um *compact disk* (CD) gravado especialmente para esse teste.

No primeiro estágio a velocidade foi de 8,5 km/h, o que corresponde a uma caminhada rápida, sendo acrescida de 0,5 km/h a cada um dos estágios seguintes. Cada estágio teve a duração de aproximadamente um minuto. O CD emitiu *bips* em intervalos específicos para cada estágio. Em cada *bip* o participante deveria estar com um dos pés cruzando uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas correndo em direção à outra e cruzando-a com pelo menos um dos pés ao ouvir um *bip* e voltando em sentido contrário.

À distância de dois metros antes das linhas paralelas estava a área de exclusão (limítrofe) do teste, e todo participante que estivesse antes dessa faixa, ao som do *bip*,

era avisado para acelerar a corrida. Caso o participante não conseguisse acompanhar mais o ritmo, era, então, excluído do teste, que terminava quando o participante não conseguisse mais seguir o ritmo cadenciado pelo CD. A duração dependeu da aptidão cardiorrespiratória de cada um deles. O objetivo do teste foi medir o  $VO_2$  máx, cuja intensidade aumenta progressivamente no decorrer da avaliação, que dura no máximo 21 minutos. O valor do consumo máximo de oxigênio foi calculado pela seguinte fórmula:

$$Y = 31.025 + (3.238 \times A) - (3.248 \times B) + (0.1536 \times AB)$$

Sendo:

Y =  $VO_2$  em mL/kg/min.;

A = velocidade em km/h (no estágio atingido); B = idade em anos.

A Figura 6 mostra os atletas preparando para realização do teste de *Léger*.

Figura 6 - Aplicação do teste cardiorrespiratória de *Léger*



Fonte: arquivo pessoal.

#### 4.6 Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)

O pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN) permite obter o valor do fluxo nasal em litros por minuto durante um esforço inspiratório máximo. É um método não invasivo, com boa reprodutibilidade e de fácil aplicação, além da facilidade de manuseio, portabilidade, baixo custo e capacidade em fornecer resultados imediatos. É útil principalmente em indivíduos com doenças respiratórias como a rinite alérgica e

hipertrofia de adenoide, que causam obstrução nasal; especialmente em crianças, que muitas vezes se adaptam a esse grau de obstrução, desconhecendo o que seria uma respiração normal<sup>37</sup>. A figura 7 mostra os atletas preparando para o teste do PFIN.

Figura 7 - Obtenção do PFIN



Fonte: arquivo pessoal.

Antes da verificação do PFIN, o participante realizou a higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. Em pé, foi adaptada cuidadosamente a máscara facial, instruindo-o a fazer, a partir do volume residual, uma vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total. O equipamento utilizado foi o *in-check-inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, Inglaterra) conforme ilustrado na FIG. 8. Foram realizadas três medições e escolhida a de valor mais alto. A partir dos valores absolutos foram obtidos os valores previstos de acordo com as curvas de referência propostas por Ibiapina *et al.* (2011)<sup>38</sup>.

Para a realização da manobra, o paciente foi orientado a realizar uma inspiração forçada máxima pelo nariz após higiene nasal adequada que removesse qualquer resíduo de secreção nasal. A máscara fica aderida à face e abrange toda a área do nariz e da boca, mantendo a boca totalmente fechada. O maior valor de três aferições consecutivas é escolhido para análise.

Figura 8 - Aparelho medidor do pico de fluxo inspiratório nasal (PFIN)



Fonte : [www.jornaldepneumologia.com.br](http://www.jornaldepneumologia.com.br).

#### **4.6.1 Dilatador nasal externo**

O DNE usado no estudo foi o comercialmente encontrado no Brasil (*ClearPassage*®, RJ, Brasil), disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande, podendo ser usado por crianças, adolescentes e adultos. Os tamanhos escolhidos foram o pequeno e o médio, de acordo com a adaptação em cada participante. O dorso nasal de cada participante foi higienizado com algodão umedecido em álcool, antes da fixação nas extremidades das narinas.

O DNE foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante e foi inserido por um dos pesquisadores. Os participantes foram orientados a não tocarem no dispositivo, que deveria estar localizado onde eles não o vissem. Seu funcionamento é simples, indolor e não invasivo. Cada tira conta com duas barras paralelas de plástico que abrem suavemente as narinas, conforme ilustrado na FIG.

9. Já a figura 10 mostra os atletas com o DNE.



Figura 9 - Dilatador nasal externo usado no estudo



Fonte: [www.netshoes.com.br](http://www.netshoes.com.br)

Figura 10 - Aplicação do DNE

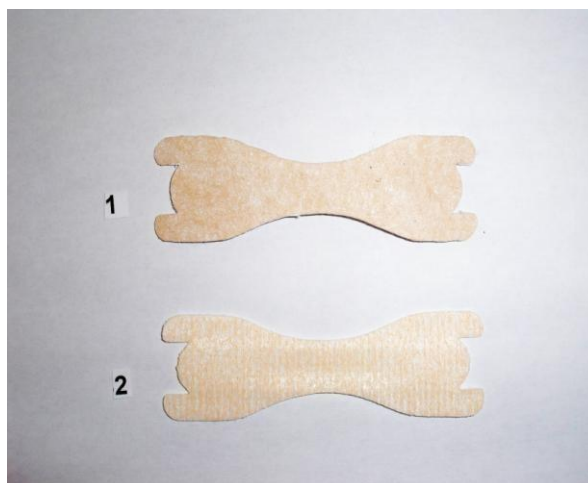


Fonte: arquivo pessoal

#### **4.6.2 Dilatador nasal externo (DNE) placebo**

O DNE placebo foi feito a partir de fita plástica adesiva sem a haste de acrílico, responsável pela dilatação das narinas. O dispositivo foi semelhante em aparência (tamanho, cor e forma), principalmente nas extremidades. A FIG. 11 ilustra o DNE placebo e experimental, respectivamente.

Figura 11 – Dilatador nasal externo placebo (1) experimental (2)



Fonte: arquivo pessoal.

#### **4.6.3 Aplicação do DNE**

A aplicação do DNE foi realizada em conformidade às instruções do fabricante, que especificam que o dispositivo deve ser posicionado na região medial do nariz (FIG. 12), onde não possa ser alcançado pela vista do usuário.

Figura 12 - Aplicação do dilatador nasal externo



Fonte: Dinardi *et al.* (2014)<sup>9</sup>.

#### **4.6.4 Percepção subjetiva do esforço (PSE)**

A percepção subjetiva do esforço foi medida imediatamente após o teste cardiorrespiratório usando-se a escala de Borg<sup>39</sup>, desenvolvida para descrever a percepção de esforço físico dos indivíduos em ampla variedade de tipos de exercícios, tendo uma escala de zero a 10, na qual zero representa nenhum esforço e 10 o



esforço máximo (QUADRO 1). O PSE é uma forma fácil e econômica de autorregular a intensidade da atividade.

Quadro 1 - Tabela de percepção subjetiva de esforço

0	<b>NADA (apenas perceptível)</b>
0.5	<b>MUITO FÁCIL</b>
1	<b>MUITO FÁCIL</b>
2	<b>FÁCIL</b>
3	<b>MODERADO</b>
4	<b>UM POUCO DIFÍCIL</b>
5	<b>DIFÍCIL</b>
6	-
7	<b>MUITO DIFÍCIL</b>
8	-
9	<b>MUITO MUITO DIFÍCIL (quase máximo)</b>
10	<b>MÁXIMO</b>

Fonte: Borg (1982)<sup>39</sup>.

#### 4.7 Plano de coleta e análise dos dados

Os 63 componentes do estudo participaram aleatoriamente de duas situações, uma utilizando o dilatador nasal experimental e outra utilizando o dilatador nasal placebo.

Nas coletas de dados referentes ao estado de saúde, à antropometria, o PFIN e o perfil facial foram obtidos antes de qualquer atividade, em uma sala separada cedida pela instituição. As avaliações ocorreram em dois momentos distintos: o primeiro envolveu a coleta das medidas antropométricas, a obtenção do PFIN e a avaliação do perfil facial e o segundo momento o teste de cardiorrespiratório de Léger. Após consulta à randomização (participantes alocados aleatoriamente), foi aplicado o DNE (experimental ou placebo), obtido o PFIN, o teste cardiorrespiratório e avaliada a percepção subjetiva de esforço imediatamente posterior ao teste realizado por examinadores independentes.

No segundo momento, 48 horas após e no mesmo horário da avaliação anterior, os participantes que na primeira avaliação utilizaram o DNE experimental usaram o DNE placebo, e vice-versa. Foi obtido o PFIN com o DNE experimental ou placebo antes do exercício e a avaliação da percepção subjetiva de esforço imediatamente após o teste cardiorrespiratório. Não foram feitas coletas no mesmo dia devido ao fato de que o esforço físico comprometeria o desempenho no teste

cardiorrespiratório.

O avaliador que colocou o DNE e o participante desconheciam se o DNE utilizado no primeiro ou segundo momento era o experimental ou placebo. A prescrição e a avaliação dos testes foram procedidas por outro observador independente.

#### **4.8 Análise estatística**

Para a descrição da amostra foram realizados os cálculos de frequência, média e desvio-padrão (dp). Para avaliar as diferenças entre a utilização do DNE e do placebo quanto às medidas de avaliação fisiológicas e entre as medidas do %PFIN, percepção subjetiva de esforço (PSE) e  $VO_2$ máx com cada um dos grupos estudados, foi adotado o teste t de Student para amostras pareadas.

Para analisar se a amostra foi satisfatória para comparação entre as medidas com e sem o dilatador nasal externo, foi considerado tamanho de efeito baseado no “d” de Cohen, calculado com o objetivo de medir a grandeza das diferenças padronizada entre duas medidas observadas/fatores de interesse. Cohen elaborou um esquema de avaliação do “d”, sendo que  $d=0,20$  significa efeito pequeno,  $d=0,50$  significa efeito intermediário e  $d=0,80$  efeito grande. O coeficiente Kappa foi utilizado para descrever a concordância entre os dois avaliadores na avaliação do tipo de face<sup>40</sup>.

Para investigar a existência de diferença estatística das medidas do PFIN, do  $VO_2$ máx. e da PSE quando os alunos utilizaram DNE experimental entre os três tipos faciais, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com um fator (*OneWay*). Foi aplicado o teste de Wilcoxon para comparações entre dois períodos em relação a uma variável de interesse. Todos os resultados foram considerados significativos no nível de significância de 5% ( $p<0,05$ ). O pacote de informática utilizado foi o *Statistical Package for Social Science (SPSS) 26.0 for Windows (Software Estatístico)*.

#### **4.9 Cuidados éticos**

Esta investigação faz parte de uma linha de pesquisa consolidada, que teve início em fevereiro de 2010 na Faculdade de Medicina da UFMG.

O protocolo e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) bem como

o termo de Assentimento (TA) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 25/10/2022, número: CAAE – 58735022.7.0000.5149.

Além disso, todas as participantes foram informadas acerca dos objetivos e procedimentos do estudo e assinaram o TCLE para sua participação.

## **REFERÊNCIAS**

1. Nigro CEN, Nigro JFA, Mion O, Mello Junior JF. Válvula nasal: anatomia e fisiologia. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(2):305-10.
2. Marchesan IQ. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. *In: Marchesan IQ. (organizadora). Fundamentos de fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 23-36.
3. Dallam G, Kies B. The Effect of nasal breathing versus oral and oronasal breathing during exercise: A review. *J Sports Res.* 2020;7(1):1–10. <https://doi.org/10.18488/journal.90.2020.71.1.10>.
4. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, Sabnani JB, Matava MJ. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol.* 1997; 11(5):393-7.
5. Ellegarde, E. Mechanical nasal alar dilators. *Rhinology.* 2006 Dec;44(4):239-248.
6. Krakow B, Melendrez D, Sisley B. Nasal dilator strip therapy for chronic sleep maintenance insomnia and symptoms of sleep-disordered breathing: a randomized controlled trial. *Sleep breathing.* 2006;10:16–28. [PubMed] [Google Scholar].
7. Vermoen CJ, Verbraak AF, Bogaard JM. Effect of a nasal dilator on nasal patency during normal and forced nasal breathing. *Int J Sports Med.* 1998;19: 09–13 [PubMed] [Google Scholar].
8. Roithmann R, Chapnik J, Cole P, Szalai J, Zamel N. Role of the external nasal dilator in the management of nasal obstruction. *Laryngoscope.* 1998;108(5):712-5.
9. Lancer JM, Jones AS. The Francis alae nasi prop and nasal resistance to airflow. *J Laryngol Otol.* 1986;100(5):539-41.
10. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. External nasal dilators: definition, background, and current uses. *Int J Gen Med.* 2014;11(7):491-504.
11. Wheatley JR, Amis TC, Lee SA, Ciesla R, Shanga G. Objective and subjective effects of a prototype nasal dilator strip on sleep in subjects with chronic nocturnal nasal congestion. *Adv Ther.* 2019 Jul;36(7):1657-1671. Doi: 10.1007/s12325-019-00980-z. Epub 2019 May 22.
12. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope.* 1997 Sep;107(9):1235-8.
13. Pujol TJ, Langenfeld ME, Hinojosa JR, Iman WH. Effects of an external nasal dilator strip on differentiated ratings of perceived exertion. *Percept Mot Skills,* 1998.
14. Seto-Poon M, Amis TC, Kirkness JP, Wheatley JR. Nasal dilator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. *Can J Appl Physiol.* 1999; 24(6):538-47.
15. Chivevere TD, Faria EW, Faria IE. Nasal splinting effects on breathing patterns and cardiorespiratory responses. *J Sports Sci.* 1999 Jun;17(6):443-7.

16. O'kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K. Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Mar;33(3):454-8.
17. Boggs GW, Ward JR, Stavrianeas S. The external nasal dilator: style over function? *J Strength Cond Res.* 2008;22(1):269-75
18. Seren E. The effect of an adhesive external nasal dilator strip on the inspiratory nasal airflow. *Am J Rhinol Allergy.* 2010; 24(1):e29-31.
19. Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca M, Andrade AG, Vieira ER, *et al.* External nasal dilator strip does not affect heart rate, oxygen consumption, ventilation or rate of perceived exertion during submaximal exercise. *J Exerc Physiol.* 2011;14(1):11-19.
20. Camacho M, Malu OO, Kram YA, Nigam G, Riaz M, Song SA, *et al.* Nasal dilators (breathe right strips and nozovent) for snoring and OSA: A systematic review and meta-analysis. *Pulm Med.* 2016;01-07.
21. Adams CM, Peiffer JJ. Neither internal nor external nasal dilation improves cycling 20-km time trial performance. *J Sci Med Sport.* 2017;20(4):415-419.
22. Faria EW, Foster C, Faria IE. Effect of exercise and nasal splinting on static and dynamic measures of nasal airflow. *J Sports Sci.* 2000;18(4):255-61.
23. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001 Dec;41(4):470-8.
24. Bourdin M, Sallet P, Dufour AB, Lacour JR. Influence of changes in nasal ventilation on estimated workload during submaximal field running. *J Sports Med Phys Fitness.* 2002 Sep;42(3):295-9.
25. Thomas DQ, Bowdoin BA, Brown DD, McCaw ST. Nasal strips and mouthpieces do not affect power output during anaerobic exercise. *Res Q Exerc Sport.* 1998;69(2):201-4.
26. Case S, Redmond T, Currey S, Wachter M, Resh J. The effects of the breathe right nasal strip on interval running performance. *J Strength Cond Res.* 1998;12(1):30-2.
27. Nespereira AB, Solé AE, Martínez IP, Soriano AR. Tiritas nasales y entrenamiento de la fuerza resistencia en triatlón. *Apunts: Educación física y deportes.* 2004;76:43-47.
28. Ottaviano G, Ermolao A, Nardello E, Muci F, Favero V, Zaccaria M, *et al.* Breathing parameters associated to two different external nasal dilator strips in endurance athletes. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(6):713-718.
29. Deyak JA, Goldsworthy S, Meierhofer D, Bacharach D. Performance and recovery

- effects of Breathe Right nasal strips during a simulated hockey period. *Med Sci Sports Exerc.* 1998 May;30(5):311.
30. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(5):579-89.
  31. Dinardi RR, de Andrade CR, da C. Ibiapina C. Effect of the external nasal dilator on adolescent athletes with and without allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017.
  32. Santos Ferreira CH, Dinardi RR, da Cunha Ibiapina C, Ribeiro de Andrade C. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020.
  33. Dinardi RR, Ferreira CHS, Silveira GS, de Araújo SVE, da Cunha Ibiapina C, de Andrade CR. Does the external nasal dilator strip help in sports activity? A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 May;278(5):1307-1320. Doi: 10.1007/s00405-020-06202-5. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32683573.
  34. Asher MI, Montefort S, Bjorksten B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, *et al.* ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet.* 2006;368(9537):733-43.
  35. Godinho, R. N., Sih, T. Obstrução nasal relacionada a adenoides - anel linfático de Waldeyer. In: Otávio Piltcher, Sady Selaimen da Costa, Gerson M. e Gabriel Kuhl, organizadores. *Rotinas em Otorrinolaringologia.* Artimed; 2015. p. 212-220.
  36. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 1988;6:93-101.
  37. Chaves C, Ibiapina CC, de Andrade CR, Godinho R, Alvim CG, Cruz AA. Correlation between peak nasal inspiratory flow and peak expiratory flow in children and adolescents. *Rhinology.* 2012;50(4):381-5.
  38. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PAM, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology.* 2011;49:304-308.
  39. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-381.
  40. Stemler SE. A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Pract Assess Res Evaluat.* 2019;9(4).

## 5 ARTIGO 1 - ANÁLISE DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE TREINADORES SOBRE O DILATADOR NASAL EXTERNO

### RESUMO

O dilatador nasal externo (DNE) é uma tira adesiva que pode ser utilizada externamente ao nariz com a finalidade de aumentar o fluxo de ar, expandindo a área de secção transversa da válvula nasal. O objetivo do presente estudo foi identificar o nível de conhecimento de treinadores em relação aos mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico. A amostra de conveniência foi composta de 41 treinadores de diferentes modalidades esportivas que possuíam graduação completa em Educação Física. Para a coleta de dados, os treinadores receberam o *link* para acessar um questionário elaborado no *Google Forms*. Os resultados demonstraram que significativo número de treinadores conhece os mecanismos e efeitos do DNE durante o exercício físico e muitos deles indicam seu uso durante treinamentos e competições. Este estudo foi o primeiro a identificar o conhecimento de treinadores em relação aos benefícios do uso do DNE durante o exercício físico. Pesquisas futuras deverão avaliar a aplicação de questionários, estabelecendo um perfil por estado ou região específica do país, avaliando aspectos socioeconômicos e educacionais, a fim de se obter um perfil mais completo da população avaliada, ampliando a base de discussão sobre o tema.

**Palavras-chave:** Dilatador nasal externo. Treinador. Esporte. Exercício físico. Desempenho.

### ABSTRACT

The external nasal dilator (END) is an adhesive strip that can be used externally to the nose in order to increase airflow by expanding the cross-sectional area of the nasal valve. The objective of the present study was to identify the level of knowledge of coaches in relation to the mechanisms and effects of END on physical exercise. The convenience sample consisted of 41 coaches from different sports who had completed graduation in physical education. For data collection, the trainers received a link to access a questionnaire prepared in *Google Forms*. The results demonstrate that a significant number of coaches know the mechanisms and effects of the END during physical exercise and many of them indicate its use during training and competitions. This study was the first to identify coaches' knowledge regarding the benefits of using the END during physical exercise. Future research should evaluate the application of questionnaires establishing a profile by State or specific region of the country, evaluating socioeconomic and educational aspects, in order to obtain a more complete profile of the assessed population, expanding the basis for discussion on the subject.

**Keywords:** External nasal dilator. Coach. Sport. Physical exercise. Performance.

## INTRODUÇÃO

A quantidade e disponibilidade de dispositivos tecnológicos que auxiliam no aprimoramento da saúde ou no desempenho esportivo têm aumentado nos últimos anos<sup>1</sup>. Recentemente, em busca sistemática na internet, identificou-se a comercialização de um dispositivo que possui diferentes mecanismos e diversas aplicações<sup>2</sup>. Tal dispositivo é conhecido como dilatador nasal e, dependendo do fabricante, pode ser utilizado interna ou externamente ao nariz, com a finalidade de aumentar o fluxo de ar e expandir a área de secção transversa da válvula nasal, situação comprovadamente demonstrada em estudos anteriores<sup>3-8</sup>.

Muitos destes dilatadores nasais são indicados para diversas situações tais como alívio do ronco, congestão nasal, gestação, distúrbios do sono e melhora do desempenho no exercício físico<sup>6</sup>. O dilatador nasal externo (DNE) é o dispositivo com maior quantidade de estudos realizados<sup>2</sup>, apesar de, anteriormente<sup>6</sup>, em revisão da literatura, ter sido mencionada a escassez de estudos bem conduzidos, principalmente quanto à sua eficácia no exercício físico.

Recentemente, metanálise com o objetivo de elucidar a eficácia do DNE quanto à melhora do desempenho no exercício físico aeróbico avaliou variáveis como consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço<sup>9</sup>. Não houve diferença significativa entre o uso e não uso do DNE. Apesar desses achados e da consolidação sobre o mecanismo que envolve o aumento da área da válvula nasal e, conseqüentemente, maior fluxo de ar, existe uma lacuna na literatura quanto à utilização do DNE em diferentes tipos de exercícios, modalidades esportivas, diferentes metodologias e formas de avaliações.

Até o presente momento não foi encontrado qualquer estudo que tenha avaliado o conhecimento de treinadores sobre o funcionamento, mecanismos e eficácia do DNE durante o exercício físico. Portanto, baseado em publicações<sup>10,11</sup>, a hipótese de que o DNE pode impactar de forma positiva no desempenho em algumas modalidades esportivas ainda não está totalmente comprovada. Tais conhecimentos são fundamentais, principalmente para os treinadores, na condução dos treinamentos e também possíveis intervenções.

Assim, o objetivo do presente estudo foi identificar o nível de conhecimento de treinadores em relação aos mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico.



## **MÉTODOS**

Trata-se de estudo transversal realizado por meio de questionário eletrônico *online* enviado a treinadores residentes na cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. O período de coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e novembro de 2021.

### **Amostra**

A amostra de conveniência foi composta de 41 treinadores de diferentes modalidades esportivas que possuíam graduação completa em Educação Física. Foram excluídos os técnicos sem graduação completa, aqueles que deixaram de responder o questionário ou que responderam de forma incompleta. Também foram excluídos aqueles que não preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou que solicitaram voluntariamente não participar do estudo.

### **Coleta de dados**

Para coleta de dados, os treinadores receberam um *link* para acessar um questionário elaborado no *Google Forms*. Para responder às questões, os treinadores leram e deram o consentimento por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, presente no questionário eletrônico.

### **Instrumento de coleta de dados**

O instrumento de coleta de dados foi construído e validado por três especialistas na área. O questionário foi composto de 20 questões. Cada seção foi composta basicamente das seguintes perguntas:

- a) As primeiras questões foram relacionadas à caracterização geral da amostra, como idade, gênero, formação acadêmica, tempo de experiência como treinador e categoria na qual o treinador atua;
- b) perguntas relacionadas ao nível de conhecimento dos treinadores em relação a dispositivos esportivos existentes no mercado;
- c) percepção dos treinadores relativos especificamente ao DNE, tais como:
  - Seu conhecimento sobre o dispositivo;
  - conhecimento dos efeitos de seu uso no exercício físico;

- se prescreve seu uso e há quanto tempo;
- descrição dos benefícios observados e aceitação dos atletas;
- relato dos atletas que usam o DNE;
- efeitos do DNE em atletas com rinite, asma ou desvio de septo;
- efeitos do DNE em atletas de diferentes etnias (brancos, negros, pardos, indígenas e asiáticos), que possuem formatos de nariz distintos.

Ao fim, foram inseridas questões abertas para sugestões e observações dos treinadores sobre o DNE.

### **Análise dos dados**

As respostas foram revisadas e as que apresentaram alguma divergência que pudesse comprometer as análises, como erros de preenchimento, foram desconsideradas de sua respectiva seção. Para a análise dos dados, as informações das entrevistas foram analisadas e categorizadas e, posteriormente, agrupadas para discussão. Foi também utilizada uma análise descritiva de frequência (absoluta e relativa).

### **Aspectos éticos**

O estudo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - (CAAE 51589921.6.0000.5149).

## **RESULTADOS**

### **Descrição da amostra**

A amostra foi composta de 41 treinadores que responderam ao questionário, obedecendo aos critérios de inclusão. A maior parte tinha entre “36 e 45 anos”, seguida por “26 a 35 anos”, “46 a 55 anos”, “18 a 25 anos” e apenas um com mais de 56 anos. Grande parte dos treinadores era do gênero masculino e uma do feminino.

Em relação à formação acadêmica, 16 tinham graduação completa, 22 com pós-graduação (especialização) e três com pós-graduação (mestrado).

Declararam como tempo de experiência como treinador: 17 com mais de 10 anos, 12 entre “quatro e seis anos”, seis entre “sete e nove anos” e seis entre “um e três anos”.

A modalidade esportiva em que 32 atuavam eram esportivas coletivas, sendo 16 do futebol, 10 do vôlei e seis do basquete. Outros cinco relataram serem treinadores da modalidade atletismo e quatro de outras modalidades esportivas. Além disso, 18 trabalhavam com atletas de categorias de base, 14 na categoria profissional ou adulta e nove na categoria de esporte escolar. Todos esses dados estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Características gerais, formação acadêmica, tempo de experiência, modalidade e categoria de atuação dos treinadores

	<b>Características</b>	<b>N (%)</b>
<i>Idade</i>	18-25	6 (14,6%)
	26-35	10 (24,4%)
	36-45	16 (39%)
	46-55	8 (19,5%)
	Mais de 56	1 (2,5%)
<i>Gênero</i>	Masculino	40 (97,6%)
	Feminino	1 (2,4%)
<i>Formação Acadêmica:</i>		
	Graduação completa	16 (37,5%)
	Pós-graduação (especialização)	22 (55%)
	Pós-graduação (mestrado/doutorado)	3 (7,5%)
<i>Tempo de experiência</i>		
	Mais de 1 ano	Nenhum
	1 a 3 anos	6 (14,6%)
	4 a 6 anos	12 (29,3%)
	7 a 9 anos	6 (14,6%)
	Mais que 10 anos	17 (41,5%)
<i>Modalidade esportiva</i>		
	Atletismo	5 (12,5%)
	Basquetebol	5 (12,5%)
	Futebol	17 (42,5%)
	Voleibol	10 (25%)
	Outras modalidades	4 (7,5%)
<i>Categoria de atuação</i>		
	Esporte escolar	9 (22%)
	Categorias de base	18 (43,9%)
	Categorias profissional/adulta	14 (34,1%)

### **Avaliação do nível de conhecimento dos treinadores em relação aos dispositivos esportivos existentes no mercado**

Sobre o resultado do nível de conhecimento dos treinadores em relação aos dispositivos esportivos, observou-se que 33 (80,5 %) conheciam o DNE, sete (17,1 %)

conheciam o dilatador nasal interno (DNI), 40 (97,6 %) relataram conhecer o frequencímetro ou monitor cardíaco, 31 (75,6 %) conheciam o aparelho de GPS e 22 (53,7 %) conheciam os pedômetros ou acelerômetros.

### **Avaliação do nível de conhecimento dos treinadores sobre o uso do DNE durante o exercício**

Dos 41 treinadores, quatro não tinham conhecimento sobre o efeito do DNE durante o exercício físico; dois nunca ouviram falar do uso desse dispositivo durante o exercício físico; sete relataram conhecer e utilizar em seus atletas; dois conheciam, já utilizaram em seus atletas, mas não perceberam melhora do rendimento; 15 conhecem e utilizaram em seus atletas, pois houve melhora do rendimento; e 11 declararam conhecer, mas nunca utilizaram.

### **Avaliação da percepção dos treinadores em relação ao uso do DNE**

Constatou-se que 18 treinadores (43,9%) relataram que o DNE promove conforto ao respirar; 19 (46,3%) perceberam melhora do rendimento no exercício físico; 10 (24,4%) indicaram que facilita a entrada de ar; nove (22%) reconhecem que melhora a respiração durante os exercícios; para cinco (12,2%) o DNE aumenta a ventilação; e sete (17,1%) desconheciam os efeitos de seu uso. Alguns treinadores responderam mais de uma opção.

### **Avaliação da percepção do atleta quando usa o DNE**

No relato de treinadores sobre a percepção de seus atletas quanto ao uso do DNE os resultados mostraram que 18 treinadores relataram que seus atletas alegaram mais conforto ao respirar; 22 obtiveram melhora no desempenho; apenas um comentou que o DNE piora o desempenho; e outro relatou desconforto.

### **Avaliação da percepção dos treinadores em relação à indicação do DNE para os atletas com rinite, asma ou desvio de septo**

Entre as respostas positivas sobre a percepção dos treinadores em relação a indicação do DNE para atletas com rinite, asma, desvio de septo ou outra condição que dificulte a respiração nasal, 24 observaram que o DNE promove melhora no desempenho; 12, conforto ao respirar; dois relataram que o DNE não faz diferença;

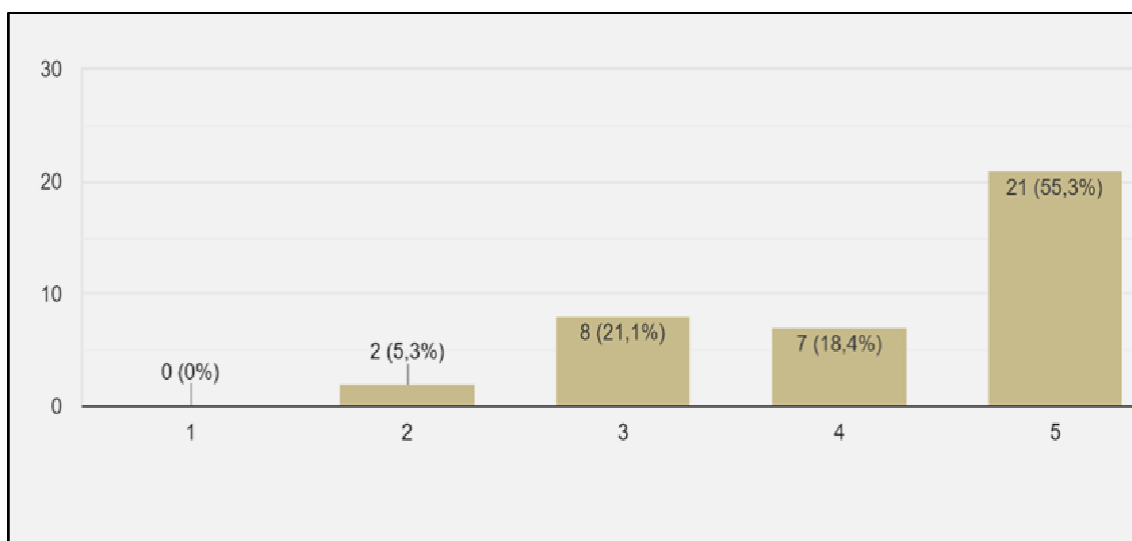
para um houve piora no desempenho; outros dois acusaram mais desconforto; e sete não souberam opinar.

### **Avaliação da percepção dos treinadores em relação às diferenças do formato do nariz e sua influência na eficácia do DNE**

Na percepção dos treinadores em relação às diferenças do formato do nariz e sua influência na eficácia do DNE, 26 responderam que “sim”, que acreditam que as diferenças do formato do nariz influenciam na eficácia do DNE, e outros seis que “não”. Além disso, nove treinadores não souberam opinar sob esse questionamento.

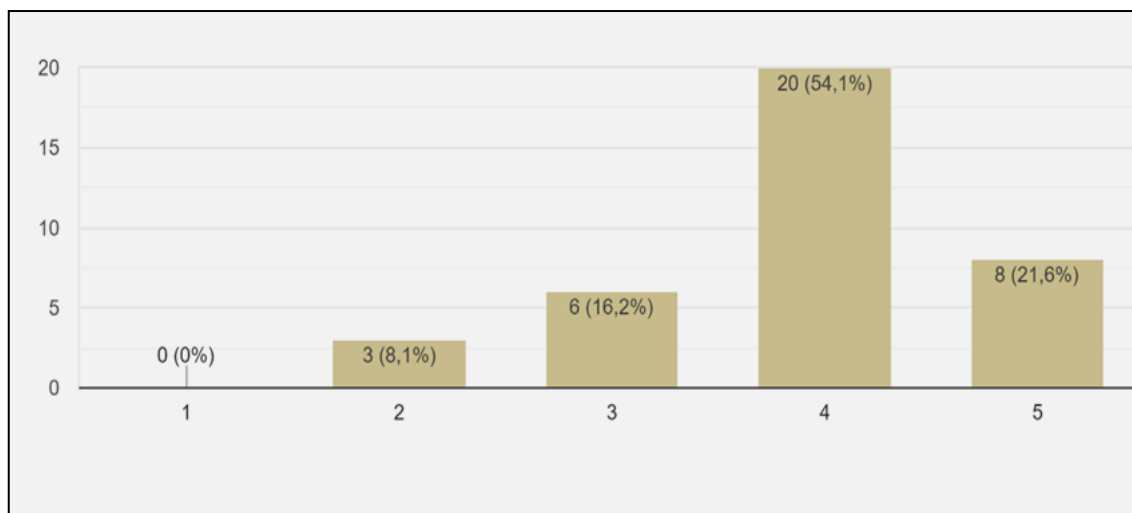
As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam a distribuição de respostas (1 = discordo totalmente; 5 concordo totalmente) sobre a percepção dos treinadores em relação aos efeitos do DNE, tais como o conforto na respiração, a motivação durante o treinamento, o cansaço durante as competições e o incômodo em relação ao uso do dispositivo, respectivamente.

Figura 1 - Percepção dos treinadores em relação aos efeitos do DNE: o DNE promove o conforto na respiração, facilita a entrada de ar durante os exercícios



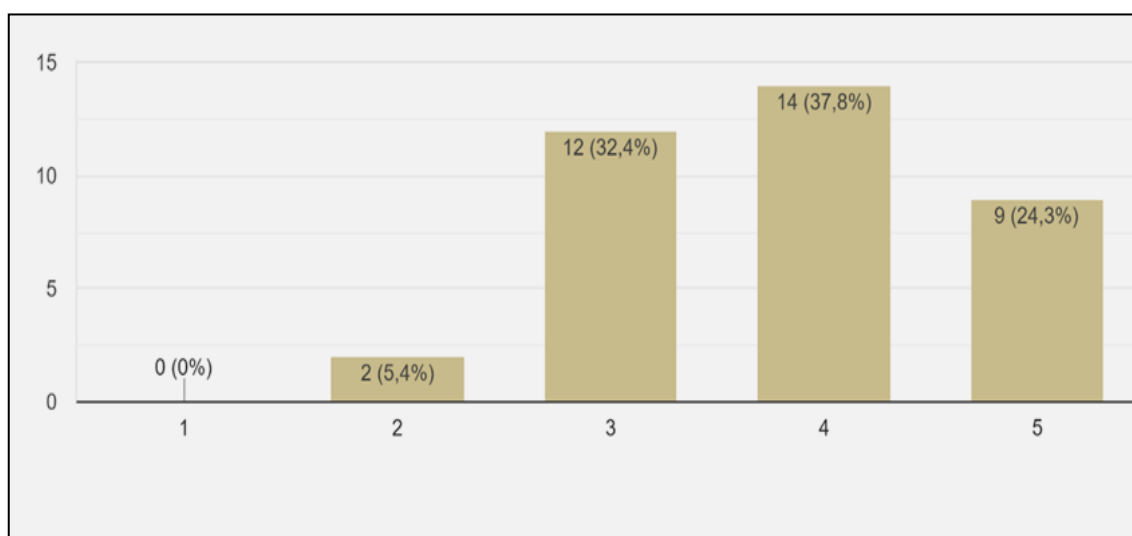
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 2 - Percepção dos treinadores em relação aos efeitos do DNE: os atletas ficam motivados, seguros e autoconfiantes durante os treinamentos e nas competições quando usam o DNE



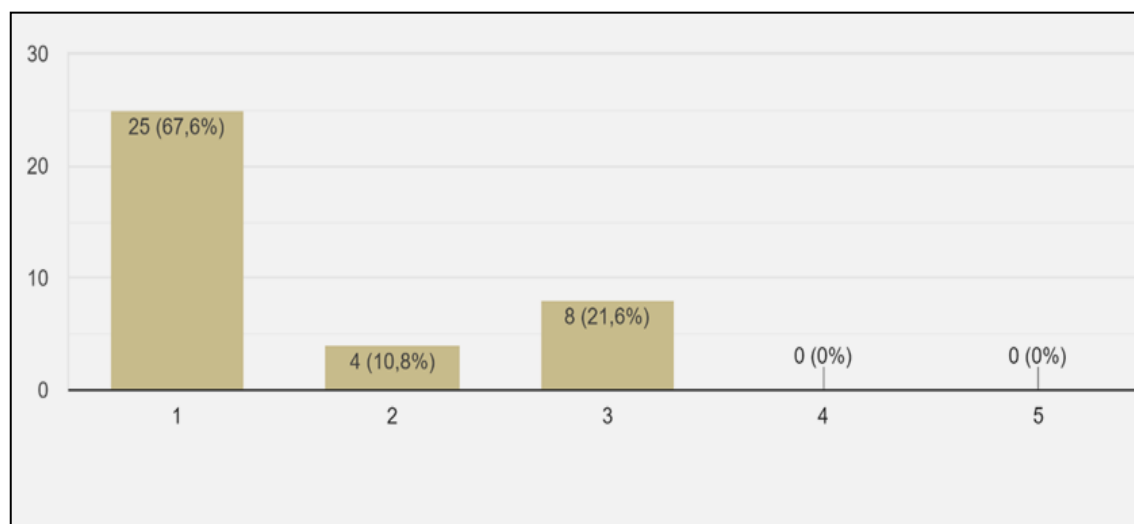
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 3 - Percepção dos treinadores em relação aos efeitos do DNE: os atletas ficam menos cansados ou com menos fadiga física e mental durante os treinamentos e nas competições quando usam o DNE



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 4 - Percepção dos treinadores em relação aos efeitos do DNE: os atletas ficam incomodados quando usam o DNE



## DISCUSSÃO

Neste estudo verificou-se que a amostra foi composta predominantemente de homens, dos quais 55% possuíam alguma especialização/pós-graduação e 41,5% tinham mais de 10 anos de experiência como treinador. Isso demonstra, de forma geral, que significativa parte da amostra tem experiência com a atuação profissional. Ademais, 42,5% dos participantes são profissionais da modalidade futebol, atuando como treinador em categorias de base (43,9%). A maior prevalência de participação masculina neste estudo pode ter ocorrido devido aos homens atuarem mais como treinadores de modalidades esportivas coletivas<sup>12,13</sup> em relação ao sexo feminino.

Todos os treinadores relataram conhecer algum tipo de dispositivo esportivo que pode auxiliar ou influenciar no desempenho físico e esportivo. Representativo número de treinadores afirmou conhecer os dilatadores nasais externo e interno, indicando que a amostra possui conhecimento da existência de tais dispositivos no mercado. Talvez esses achados do presente estudo possam ser justificados pela alta disponibilidade dos dilatadores nasais no mercado, fato confirmado por Kiyohara *et al.* (2016)<sup>2</sup>, que realizaram revisão sistemática com o objetivo de classificar e verificar a eficácia dos dilatadores nasais. Esses autores encontraram 33 marcas de tais dispositivos disponíveis para venda. Tal revisão demonstrou que os dilatadores nasais externos e internos aliviam efetivamente a obstrução da válvula nasal e têm sido usados para aumentar a área da válvula nasal e, conseqüentemente, diminuir a resistência do fluxo de ar.

Quanto ao nível de conhecimento dos treinadores sobre o uso do DNE durante o exercício, 15 afirmaram que “conhecem e indicam seu uso a atletas, pois observam uma melhora do rendimento”. Esses dados corroboram os de outros autores<sup>6,11,14</sup> que asseguram que o DNE aumenta a capacidade cardiorrespiratória e diminui a resistência nasal em pesquisas envolvendo adolescentes atletas. Além disso, 18 treinadores descreveram que o DNE “promove um conforto ao respirar”; 19, que “melhora o rendimento no exercício físico”; 10, que “facilita a entrada de ar”; nove, que “melhora a respiração durante os exercícios”; cinco, que “aumenta a ventilação”; e apenas sete alegaram desconhecer os efeitos do uso.

No relato dos atletas aos treinadores quanto ao uso do DNE, apurou-se que 18 tiveram “conforto ao respirar”, 22 obtiveram “melhora no desempenho”, um salientou que o DNE “piora o desempenho” e outro mencionou “desconforto”. Pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar os parâmetros respiratórios usando dois tipos de DNE<sup>8</sup>. Foi concluído que ambos os dilatadores nasais proporcionaram melhor sensação de passagem do fluxo aéreo nasal após o exercício físico. Sendo assim, percebe-se que os relatos dos treinadores se confirmam com este estudo quanto ao conforto na respiração que o DNE promove aos atletas, facilitando a entrada de ar, possivelmente diminuindo a fadiga e deixando-os mais motivados durante os treinamentos e competições.

O dilatador nasal externo foi introduzido há 25 anos, usado por atletas com rinite, asma, desvio de septo ou outra condição que dificulte a respiração nasal, pessoas com respiração oral, ronco de causa obstrutiva e asmáticos<sup>3,15,16</sup>. Nas últimas décadas, a prevalência de doenças alérgicas tem aumentado em todo o mundo, afetando cerca de 30% da população<sup>17,18</sup>. A rinite alérgica é comum em atletas de elite e a falta de tratamento adequado pode levar a um resultado negativo na recuperação e no desempenho<sup>19-22</sup>. A identificação de adolescentes atletas com rinite alérgica é um desafio para os treinadores, e alternativa para os praticantes melhorarem o desempenho pode ser o DNE<sup>11</sup>.

A percepção dos treinadores em relação às diferenças do formato do nariz e sua influência na eficácia do DNE divide-se. Entre os 41 treinadores, 26 responderam que “sim”, acreditam que as diferenças do formato do nariz influenciam na eficácia do DNE; seis acham que “não”; e nove não souberam opinar. As características e diferenças no formato do nariz já têm sido estudada<sup>23</sup>, mas até o momento, não foram



identificados na literatura estudos que tenham avaliado a influência da tipologia nasal na resposta do dilatador nasal externo na população brasileira.

A metodologia utilizada neste estudo com a realização da coleta de dados via questionário *online* foi necessária devido à pandemia da COVID-19. Dessa forma, tal metodologia pode ser considerada uma limitação, e novas pesquisas deverão ser replicadas com maior número de participantes, além de realizar associação entre o nível de conhecimento de treinadores em diferentes modalidades esportivas. Ressaltando as implicações clínicas e práticas dos resultados, pode-se concluir que o DNE é um dispositivo esportivo conhecido entre os treinadores pesquisados. Cabe ressaltar que sua utilização é simples, não invasiva, indolor e acessível.

## **CONCLUSÃO**

Identificar o nível de conhecimento de treinadores em relação aos efeitos do uso do DNE pode auxiliar atletas e demais praticantes de esportes no desempenho esportivo. Dessa maneira, conhecer os dispositivos que possam auxiliar nas atividades esportivas é de suma importância para que mais treinadores possam desenvolver estratégias visando melhorar o desempenho esportivo, além de permitir que suas prescrições nos treinamentos sejam mais frequentes e seguras.

Este estudo foi o primeiro a discutir o conhecimento de treinadores em relação aos efeitos do DNE durante o exercício físico, e os resultados demonstraram que tais profissionais conhecem seus efeitos e muitos deles indicam seu uso durante treinamentos e competições. Pesquisas futuras deverão avaliar a aplicação de questionários estabelecendo um perfil por estado ou região específica do país, avaliando aspectos socioeconômicos e educacionais, a fim de se obter um perfil mais completo da população avaliada, ampliando a base de discussão sobre o tema.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos os treinadores que responderam ao questionário deste estudo.

## **REFERÊNCIAS**

1. Peake JM, Kerr G, Sullivan JP. A critical review of consumer wearables, mobile applications, and equipment for providing biofeedback, monitoring stress, and sleep in physically active populations. *Front Physiol.* 2018;9:743. Published 2018 Jun 28.

2. Kiyohara N, Badger C, Tjoa T, Wong B. A comparison of over-the-counter mechanical nasal dilators: A systematic review. *JAMA Facial Plast Surg.* 2016; 18(5):385-9.
3. O’Kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K. Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(3):454-458.
4. Nespereira AB, Solé AE, Martínez IP, Soriano AR. Tiritas nasales y entrenamiento de la fuerza resistencia en triatlón. *Apuntes: Educación física y deportes.* 2004;76:43-47.
5. Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca M, Andrade AG, Vieira ER, *et al.* External nasal dilator strip does not affect heart rate, oxygen consumption, ventilation or rate of perceived exertion during submaximal exercise. *J Exerc Physiol.* 2011;14(1):11-19.
6. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. External nasal dilators: definition, background, and current uses. *Int J Gen Med.* 2014;11(7):491-504.
7. Adams CM, Peiffer JJ. Neither internal nor external nasal dilation improves cycling 20-km time trial performance. *J Sci Med Sport.* 2017; 20(4):415-419.
8. Ottaviano G, Ermolao A, Nardello E, Muci F, Favero V, Zaccaria M, *et al.* Breathing parameters associated to two different external nasal dilator strips in endurance athletes. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(6):713-718.
9. Dinardi RR, Ferreira CHS, Silveira GS, de Araújo SVE, da Cunha Ibiapina C, de Andrade CR. Does the external nasal dilator strip help in sports activity? A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 May;278(5):1307-1320. Doi: 10.1007/s00405-020-06202-5. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32683573.
10. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope.* 1997;107(9):1235-8.
11. Dinardi RR, de Andrade CR, da C. Ibiapina C. Effect of the external nasal dilator on adolescent athletes with and without allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017.
12. Ferreira HJ, Salles JGC, Mourão L, Moreno A. A baixa representatividade de mulheres como técnicas esportivas no Brasil. *Porto Alegre: Movimento,* p. 103-124, mar. 2013. ISSN 1982-8918.
13. Galatti L, Bettega OB, Brasil VZ, de Souza Sobrinho AEP, Bertram R, Tozetto AVB, *et al.* Coaching in Brazil Sport Coaching as a Profession in Brazil: An Analysis of the Coaching Literature in Brazil From 2000-2015. *Int Sport Coach J.* 2016;3(3):316-331.

14. Santos Ferreira CH, Dinardi RR, da Cunha Ibiapina C, Ribeiro de Andrade C. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020.
15. Seren E. The effect of an adhesive external nasal dilator strip on the inspiratory nasal airflow. *Am J Rhinol Allergy.* 2010;24(1): e 29-31.
16. Peltonen LI, Vento SI, Simola M, Malmberg H. Effects of the nasal strip and dilator on nasal breathing--a study with healthy subjects. *Rhinology.* 2004; 42(3):122-5
17. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy.* 2008;63(Suppl 86): 8-160.
18. Magnus P, Jaakkola JJ. Secular trend in the occurrence of asthma among children and young adults: critical appraisal of repeated cross sectional surveys. *BMJ.* 1997;314(7097):1795-9.
19. Alaranta A, Alaranta H, Heliovaara M, Alha P, Palmu P, Helenius I. Allergic rhinitis and pharmacological management in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(5):707-11.
20. Katelaris CH, Carrozzi FM, Burke TV, Byth K. Patterns of allergic reactivity and disease in Olympic athletes. *Clin J Sport Med.* 2006;16:401-405.
21. Bonini S, Bonini M, Bousquet J, Brusasco V, Canonica GW, Carlsen KH, *et al.* Rhinitis and asthma in athletes: An ARIA document in collaboration with GA(2)LEN. *Allergy: Eur J Allergy Clin Immunol.* 2006;61(6):681-692.
22. Dijkstra HP, Robson-Ansley P. The prevalence and current opinion of treatment of allergic rhinitis in elite athletes. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2011;(11):103-108.
23. Jimoh RO, Alabi SB, Kayode AS, Salihu AM, Ogidi OD. *et al.* Rhinometry: spectrum of nasal profile among Nigerian Africans. *Braz J Otorhinolaryngol.* [online]. 2011;77(5).

## 6 ARTIGO 2 - PERCEPÇÃO DE ADOLESCENTES ATLETAS SOBRE O DILATADOR NASAL EXTERNO

### RESUMO

O dilatador nasal externo (DNE) é uma tira adesiva utilizada com a finalidade de aumentar o fluxo de ar e expandir a área de secção transversa da válvula nasal. O objetivo do presente estudo foi identificar o nível de conhecimento e a percepção de adolescentes atletas em relação aos mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico. A amostra de conveniência foi composta de 17 atletas de diferentes modalidades esportivas. Para a coleta de dados, os atletas responderam por meio de questionário eletrônico online um questionário elaborado no *Google forms*. Os resultados demonstraram que 88,2% dos atletas conheciam os mecanismos e efeitos do DNE durante o exercício físico e relataram benefício e ausência de desconforto com sua utilização. Este estudo foi o primeiro a verificar o nível de conhecimento de atletas em relação aos benefícios do uso, mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico. Pesquisas futuras deverão avaliar a aplicação de questionários, estabelecendo um perfil por estado ou região específica do país, avaliando aspectos socioeconômicos e educacionais, a fim de se obter um perfil mais completo da população avaliada, ampliando a base de discussão sobre o tema. Os presentes resultados podem ser úteis para profissionais do esporte que pretendem utilizar o DNE visando melhora do desempenho em atividades aeróbicas em adolescentes atletas.

**Palavras-chave:** Dilatador nasal externo. Atletas. Esporte. Exercício físico. Desempenho.

### ABSTRACT

The external nasal dilator (END) is an adhesive strip used for the purpose to increase airflow and expand the cross-sectional area of the nasal valve. The objective of the present study was to identify the teenagers athletes level of knowledge regarding the mechanisms and effects of END on physical exercise. The convenience sample consisted of 17 athletes from different sports. For data collection, the athletes responded via an online electronic questionnaire to a questionnaire prepared in Google forms. The results demonstrate that 88.2% of athletes knew the mechanisms and effects of END during physical exercise, stating benefits and absence of discomfort with its use. This study was the first to verify athletes' level of knowledge regarding the benefits of using, mechanisms and effects of END on physical exercise. Future research should evaluate the application of questionnaires establishing a profile by State or specific region of the country, evaluating socioeconomic and educational aspects, in order to obtain a more complete profile of the evaluated population, expanding the basis for discussion on the topic. Our results may be useful for sports professionals who intend to use END to improve performance in aerobic activities in adolescent athletes.

**Keywords:** External nasal dilator. Athletes. Sport. Physical exercise. Performance.

## INTRODUÇÃO

Os dilatadores nasais externos (DNE) são uma tira adesiva utilizada com a finalidade de aumentar o fluxo de ar e expandindo exatamente na área de secção transversa da válvula nasal. O objetivo dessas tiras é evitar que as abas das narinas se fechem<sup>1</sup>. Pesquisas anteriores<sup>2-4</sup> indicaram que o dilatador nasal externo é um recurso que a cada dia vem sendo mais utilizado por atletas e demais praticantes de esportes, com o intuito de auxiliar no desempenho esportivo, distúrbios do sono e ronco.

Recente revisão sistemática com metanálise<sup>5</sup> foi conduzida na tentativa de elucidar a eficácia do DNE quanto à melhora do desempenho no exercício físico aeróbico. Variáveis como consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço foram avaliadas e não houve diferença significativa entre o uso e não uso do DNE. Apesar desses achados e da consolidação sobre o mecanismo que envolve o aumento da área da válvula nasal e, conseqüentemente, maior fluxo de ar, existe uma lacuna na literatura quanto à utilização do DNE em diferentes tipos de exercícios e modalidades esportivas. Além disso, não foram identificados trabalhos que tenham avaliado o conhecimento e a aceitação dos praticantes e atletas em relação aos benefícios e efeitos desse dispositivo.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) publicou recomendações a serem seguidas na elaboração, organização e execução de programas de atividades físicas<sup>6</sup>. No entanto, não existem recomendações em relação à orientação e à prescrição para dispositivos que podem auxiliar no desempenho esportivo. Os fabricantes sugerem o uso dos DNEs, mas com pouco respaldo científico, principalmente em relação à melhora do desempenho, uma vez que são classificados como terapias não farmacológicas. Ressalta-se que as vantagens para a utilização dos DNEs são a facilidade de acesso, o baixo custo e a ausência de medicamento, por ser o mecanismo de ação apenas mecânico, melhorando a entrada de ar pelo nariz, diminuindo a resistência à passagem do fluxo de ar.

Estudo objetivou identificar o nível de conhecimento de treinadores em relação aos mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico em 41 treinadores de diferentes modalidades esportivas<sup>7</sup>. Os resultados demonstraram que os treinadores conheciam os mecanismos e efeitos do DNE durante o exercício e muitos deles o prescreviam durante treinamentos e competições. Esse estudo foi o primeiro a

identificar o conhecimento dos treinadores em relação aos benefícios do uso do DNE durante o exercício físico. Entretanto, até o presente momento não foi encontrado qualquer estudo que tenha investigado o conhecimento de atletas sobre o funcionamento, mecanismos e eficácia do DNE durante o exercício físico.

Assim, o objetivo principal do presente estudo foi identificar o nível de conhecimento e a percepção de atletas em relação aos mecanismos e efeitos do DNE sobre o exercício físico. Também, como objetivo secundário, conhecer os efeitos e a aceitação do DNE nas atividades esportivas.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de estudo transversal realizado por meio de questionário eletrônico *online* enviado a adolescentes atletas residentes na cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. O período de coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e novembro de 2021.

### **Amostra**

A amostra de conveniência foi composta de 17 atletas praticantes das modalidades esportivas futebol e vôlei. Foram excluídos os adolescentes que deixaram de responder a um questionário ou que responderam de forma incompleta. Também foram excluídos aqueles que não trouxeram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado e aqueles que solicitaram voluntariamente não participar do estudo.

### **Coleta de dados**

Para a coleta de dados, os adolescentes atletas receberam um *link* para acessar um questionário elaborado pelo *Google Forms*. Para responder as questões, os adolescentes atletas leram e deram o consentimento em um TCLE, presente no questionário eletrônico.

### **Instrumento de coleta de dados**

O instrumento de coleta de dados foi construído e validado por três especialistas na área. O questionário foi composto de 21 questões distribuídas em cinco seções. Cada qual abordou diferentes tópicos, conforme descrito a seguir.

- a) Caracterização geral da amostra, como idade, gênero, etnia, modalidade esportiva praticada, tempo de experiência como atleta e a categoria que disputadas competições;
- b) problemas de saúde e uso de algum medicamento;
- c) conhecimento em relação aos dispositivos, equipamentos e/ou acessórios esportivos (frequencímetros/monitor cardíaco, coletes de GPS, DNE, DNI, contador de passos: pedômetros ou acelerômetros), bem como se já experimentaram algum;
- d) conhecimentos sobre os efeitos do uso do DNE: promove conforto ao respirar, melhora no rendimento no exercício aeróbico, facilita a entrada de ar, aumenta a ventilação, melhora a respiração durante os exercícios e/ou se desconhecia;
- e) por fim, havia seis perguntas, na forma de Escala Likert, em que os atletas respondiam especificando seu nível de concordância com uma afirmação, tais como:
  - O DNE promove conforto na minha respiração, facilita a entrada de ar durante os exercícios;
  - o DNE melhora o meu desempenho esportivo;
  - sinto-me com mais motivação, seguro e autoconfiante durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE;
  - sinto que meu nível de condicionamento físico aumenta durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE;
  - sinto menos cansaço ou com menos fadiga física e mental durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE;
  - sinto-me incomodado e desconfortável quando uso o DNE.

### **Análise dos dados**

As respostas foram revisadas e as que apresentaram alguma divergência que pudesse comprometer as análises, como erros de preenchimento, foram desconsideradas de sua respectiva seção. Para a análise dos dados, as informações das entrevistas foram analisadas e categorizadas e, posteriormente, agrupadas. Foi também utilizada uma análise descritiva de frequência (absoluta e relativa).

### Aspectos éticos

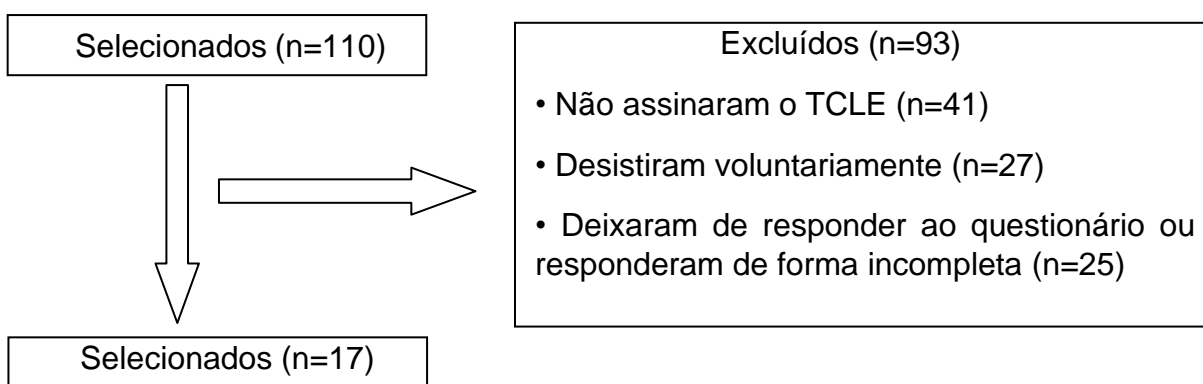
O estudo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - (CAAE 51589921.6.0000.5149).

### RESULTADOS

Foram recrutados inicialmente 110 adolescentes. Destes, 17 atenderam aos critérios de inclusão, sendo todos do gênero masculino. Foram excluídos 93 participantes: 41 não assinaram o TCLE, 27 desistiram voluntariamente e 25 foram excluídos porque deixaram de responder o questionário ou responderam de forma incompleta.

A Figura 1 mostra as razões para a exclusão e o total de adolescentes randomizados.

Figura 1 - Fluxograma da seleção da amostra



Todos os 17 adolescentes atletas que responderam o questionário obedeceram aos critérios de inclusão. Todos eram do gênero masculino; nove tinham entre “16 e 18 anos” e oito tinham entre “14 e 15 anos”.

A cor de oito atletas era branca, conforme se autodeclararam, e de nove era preta ou parda. Considerando a categoria, nove eram “sub-18” e sete “sub-15”. O tempo de experiência como atleta de 10 participantes era de um a dois anos, enquanto seis tinham três a seis anos e um tinha mais de sete. Ademais, 10 eram do futebol e sete do vôlei. Quando foram questionados a respeito de doença respiratória existente, nove declararam ter alguma doença como rinite e/ou asma.

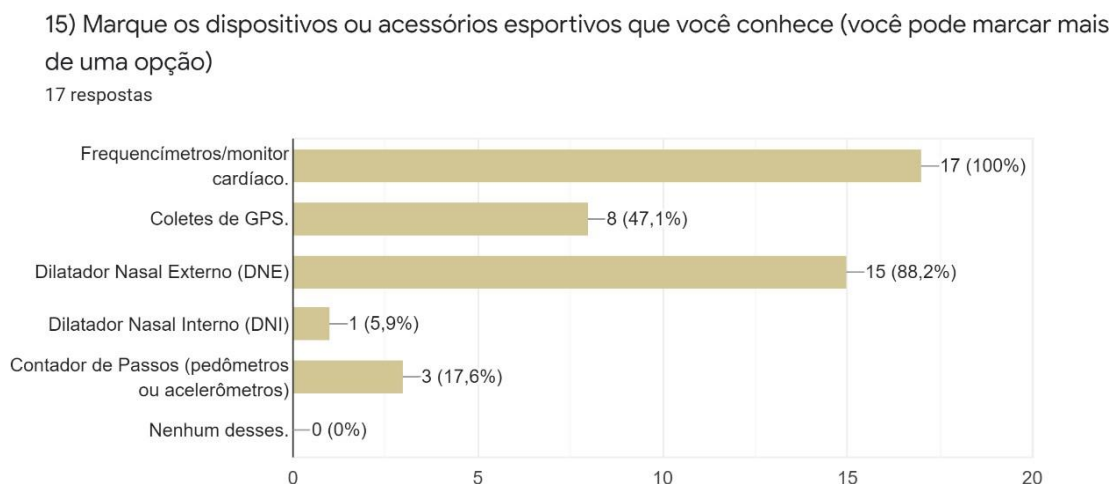
### Avaliação do nível de conhecimento dos adolescentes atletas em relação a dispositivos esportivos existente no mercado

Ao indagar sobre o nível de conhecimento dos adolescentes atletas em relação



aos dispositivos esportivos, observou-se que todos os respondentes conheciam o frequencímetro ou monitor cardíaco, oito (47,1%) conheciam o aparelho de GPS, 15 (88,2 %) conheciam o DNE, apenas um (5,9%) conhecia o DNI e três (17,6%) conheciam pedômetros ou acelerômetros. A Figura 2 ilustra esses dados de forma resumida.

Figura 1 – Nível de conhecimento dos adolescentes atletas em relação aos dispositivos esportivos



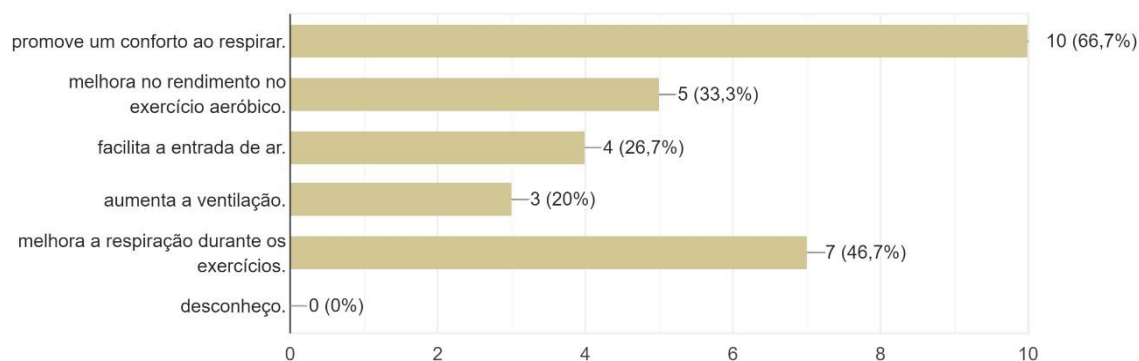
### **Avaliação dos efeitos do uso do dilatador nasal externo pelos adolescentes atletas**

A Figura 3 apresenta o resultado da percepção dos adolescentes atletas em relação aos efeitos do uso do DNE. Apurou-se que 10 atletas reconhecem que o DNE “promove um conforto ao respirar”; cinco referiram que “melhora o rendimento no exercício físico”; quatro entendem que “facilita a entrada de ar”; para sete “melhora a respiração durante os exercícios”; e três reportaram que o DNE “aumenta a ventilação”. Alguns atletas responderam mais de uma opção.

**Figura 3 - Experiência da percepção dos efeitos do uso do DNE dos adolescentes atletas**

17) Descreva, de forma geral, quais os efeitos do uso do DNE? (você pode marcar mais de uma opção)

15 respostas



As Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9 mostram a distribuição de notas (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente) em relação à percepção dos efeitos do uso do DNE como o conforto na respiração, melhora do desempenho, aumento da motivação, cansaço quando usam o DNE e incômodo em relação ao uso, respectivamente.

**Figura 4 - Percepção dos efeitos do uso do DNE**

18) O DNE promove conforto na minha respiração, facilita a entrada de ar durante os exercícios.

15 respostas

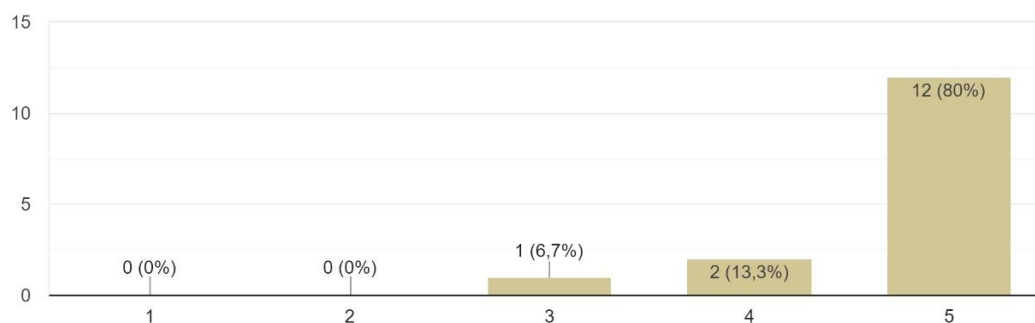


Figura 5 - Percepção dos efeitos do uso do DNE

19) O DNE melhora o meu desempenho esportivo.

15 respostas

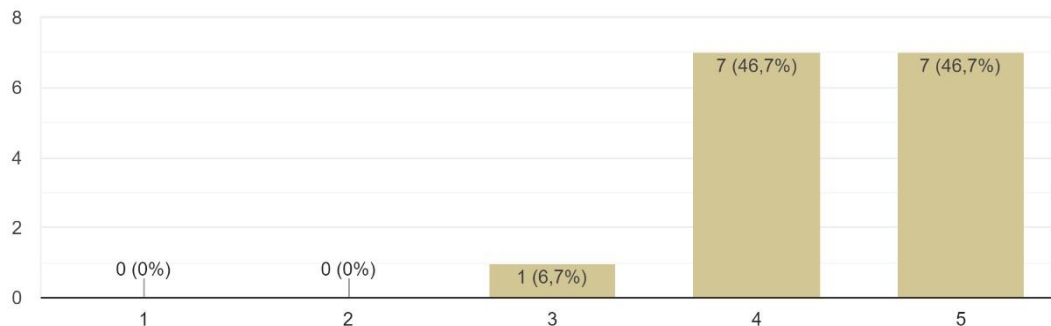


Figura 6 - Percepção dos efeitos do uso do DNE

20) Sinto-me com mais motivação, seguro e autoconfiante durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

15 respostas

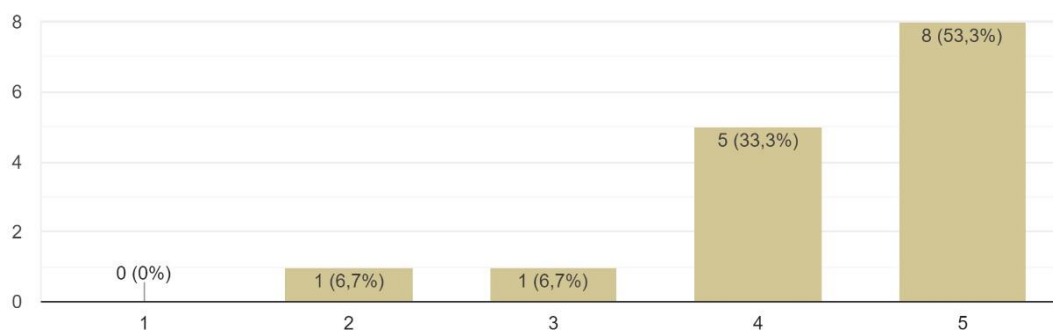


Figura 7 - Percepção dos efeitos do uso do DNE

21) Sinto que meu nível de condicionamento físico aumenta durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

15 respostas

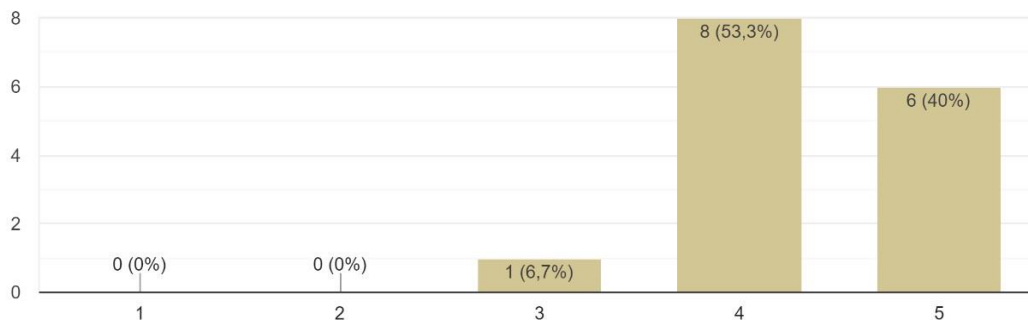


Figura 8 - Percepção dos efeitos do uso do DNE

22) Sinto menos cansado (a) ou com menos fadiga física e mental durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

15 respostas

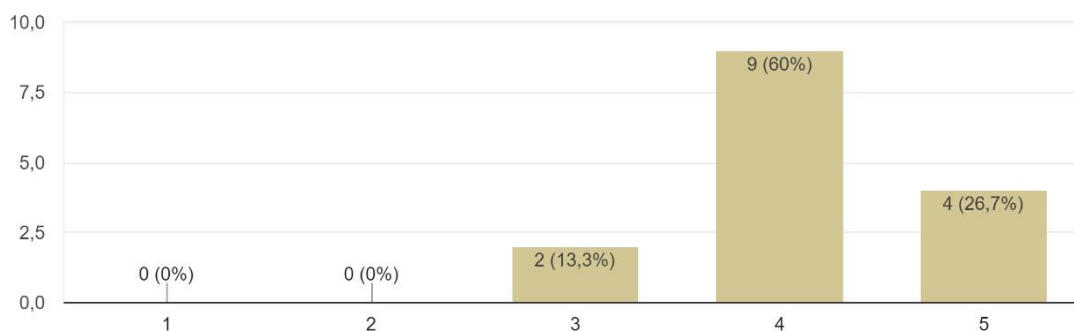
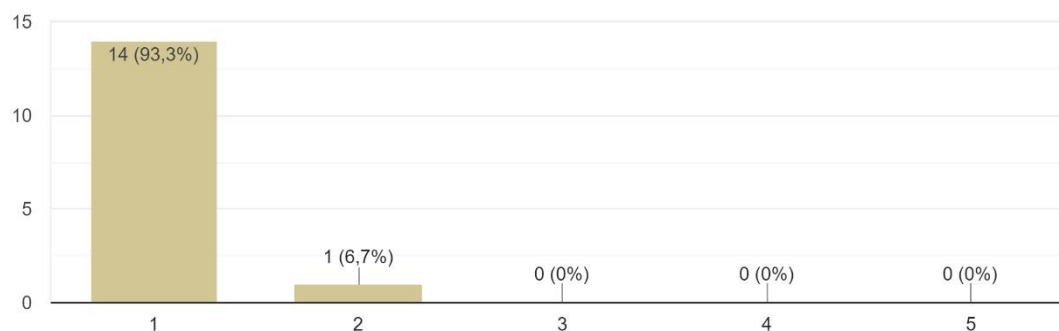


Figura 9 - Percepção dos efeitos do uso do DNE

23) Sinto-me incomodado e com desconforto quando uso o DNE.

15 respostas



## DISCUSSÃO

Neste estudo verificou-se que a maioria dos atletas entrevistados conhece os mecanismos e efeitos do DNE durante o exercício físico e muitos deles o usam durante treinamentos e competições. Até o presente momento não foi encontrado qualquer estudo que tenha analisado tal questão.

O resultado do nível de conhecimento dos adolescentes atletas em relação aos dispositivos esportivos revelou que todos os pesquisados conheciam o frequencímetro, oito conheciam os aparelhos de GPS, 15 conheciam o DNE, apenas um conhecia o DNI e três conheciam pedômetros ou acelerômetros. Esses resultados indicam que a amostra possui conhecimento da existência de tais dispositivos no mercado. Esses achados são consistentes com outros estudos na literatura<sup>8</sup>, que realizaram revisão sistemática para classificar e verificar a eficácia dos dilatadores

nasais, encontrando e construindo um banco de dados de 33 marcas de tais dispositivos disponíveis para venda. Tal revisão demonstrou que os dilatadores nasais externos e internos aliviam efetivamente a obstrução da válvula nasal e tem sido usado com o intuito de aumentar a área da válvula nasal e, conseqüentemente, diminuir a resistência do fluxo de ar.

No tocante à experiência dos adolescentes atletas quanto aos efeitos do uso do DNE, observou-se que: para 10, o DNE “promove um conforto ao respirar”; para cinco, “melhora o rendimento no exercício físico”; para quatro, “facilita a entrada de ar”; para sete, “melhora a respiração durante os exercícios”; e para três, o DNE “aumenta a ventilação”. Esses dados corroboram os de outras pesquisas<sup>9-11</sup>, que enfatizam que o DNE aumenta a capacidade cardiorrespiratória e diminui a resistência nasal em pesquisas envolvendo adolescentes atletas.

Comparando com outro trabalho<sup>3</sup> que avaliou os parâmetros respiratórios usando dois tipos de DNE, inferiu-se que ambos os dilatadores nasais deram melhor sensação de passagem do fluxo aéreo nasal após o exercício físico. Sendo assim, pode-se perceber que os relatos dos atletas reforçam este estudo quanto ao conforto na respiração que o DNE promove, facilitando a entrada de ar, diminuindo a fadiga e deixando-os mais motivados durante os treinamentos e competições.

Desde o primeiro registro na literatura envolvendo o DNE e a população pediátrica<sup>12</sup>, os resultados revelaram benefícios em relação à melhora na capacidade cardiorrespiratória. Essa pesquisa<sup>12</sup> com 30 adolescentes e atletas chineses abstraiu que o uso DNE aumentou o pico aeróbico e proporcionou ganhona velocidade da corrida. Um aspecto que foi evidenciado e que obteve consenso entre os participantes no presente estudo é a aceitabilidade dos adolescentes em relação ao conforto que o DNE proporciona na realização do exercício físico. Houveram diversos comentários dos participantes da pesquisa alegando que o DNE proporciona grande alívio ao respirar, melhorando, assim, a sensibilidade e a percepção da respiração nasal para a realização do teste, bem como propiciou melhora na percepção psicológica durante o esforço.

A metodologia utilizada neste estudo com a realização da coleta de dados via questionário *online* foi necessária devido à pandemia da COVID-19. Dessa forma, tal metodologia pode ser considerada uma limitação, e novas pesquisas deverão ser replicadas com mais participantes, além de realizar associação entre o nível de conhecimento de atletas em diferentes modalidades esportivas. Ressaltando as

implicações clínicas e práticas dos resultados, pode-se concluir que o DNE é um dispositivo esportivo conhecido entre os atletas pesquisados. E que a sua utilização é simples, não invasiva, indolor e acessível.

Pesquisas futuras deverão avaliar a aplicação de questionários considerando outras modalidades esportivas, aspectos socioeconômicos e educacionais, a fim de obter um perfil mais completo da população avaliada, ampliando a base de discussão sobre o tema. Para outras perspectivas, mais estudos podem ser realizados utilizando a mesma metodologia com amostras ampliadas e também as variações de gênero, para ajudar a confirmar aqueles que realmente possam se beneficiar desse dispositivo. Com essa pesquisa, profissionais de Educação Física e outras áreas da saúde poderão conhecer melhor o DNE visando melhora no rendimento esportivo e, conseqüentemente, qualidade de vida de seus praticantes.

## **CONCLUSÃO**

Na amostra pesquisada, os atletas relataram conhecer os mecanismos e efeitos do DNE e muitos deles o usam durante treinamentos e competições. Este estudo foi o primeiro do nosso conhecimento a discutir o conhecimento de adolescentes atletas sobre o DNE durante o exercício físico. Considerando a importância da prática da atividade física entre indivíduos adolescentes atletas, estratégias que tenham esse objetivo devem ser examinadas.

Os presentes resultados podem ser úteis para profissionais do esporte que pretendem utilizar o DNE visando melhora do desempenho em atividades aeróbicas em adolescentes atletas.

## **REFERÊNCIAS**

1. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, Sabnani JB, Matava MJ. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol.* 1997;11(5):393-7.
2. Dinardi RR, Ibiapina CC, Andrade CR. Evaluation of the effectiveness of the external nasal dilator strip in adolescent athletes: a randomized trial. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(9):1500–1505.
3. Ottaviano G, Ermolao A, Nardello E, Muci F, Favero V, Zaccaria M, *et al.* Breathing parameters associated to two different external nasal dilator strips in endurance athletes. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(6):713-718.

4. Camacho M, Malu OO, Kram YA, Nigam G, Riaz M, Song SA, *et al.* Nasal dilators (breathe right strips and nozovent) for snoring and OSA: A systematic review and meta-analysis. *Pulm Med.* 2016;01-07.
5. Dinardi RR, Ferreira CHS, Silveira GS, de Araújo Silva VE, da Cunha Ibiapina C, de Andrade CR. Does the external nasal dilator strip help in sports activity? A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 May;278(5):1307-1320. Doi: 10.1007/s00405-020-06202-5. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32683573.
6. American College of Sports Medicine (ACSM). 2021. ACSM. American College of Sports Medicine position stand. *Curr Sports Med Rep.* Bergeron MF, Nindl BC, Deuster PA, Baumgartner N, Kane SF, Kraemer WJ. 2021.
7. Ferreira CHS, Dinardi RR, Andrade CR, Ibiapina CC. Analysis of trainers level of knowledge about the external nasal dilator. *Braz J Develop.* 2023;9:18610-18623.
8. Kiyohara N, Badger C, Tjoa T, Wong B. A comparison of over-the-counter mechanical nasal dilators: A systematic review. *JAMA Facial Plast Surg.* 2016;18(5):385-9.
9. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. External nasal dilators: definition, background, and current uses. *Int J Gen Med.* 2014;11(7):491-504.
10. Dinardi RR, de Andrade CR, da Cunha Ibiapina C. Effect of the external nasal dilator on adolescent athletes with and without allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017.
11. Santos Ferreira CH, Dinardi RR, da Cunha Ibiapina C, Ribeiro de Andrade C. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020.
12. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(5):579-89.

## **7 ARTIGO 3 - EFEITOS DO DILATADOR NASAL EXTERNO CONFORME O PERFIL FACIAL NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL DE ADOLESCENTES ATLETAS**

### **RESUMO**

Os dilatadores nasais externos (DNE) são uma estreita tira adesiva que contém duas lâminas paralelas de plástico aplicadas horizontalmente na pele do dorso nasal com a finalidade de aumentar o fluxo de ar evitando o colapso das asas nasais durante a inspiração. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do DNE conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas. A amostra foi constituída por 63 adolescentes. Os resultados demonstraram que o uso do DNE experimental proporcionou importante melhora no  $VO_2$ máx, além do aumento do PFIN e diminuição da PSE. Além disso, os participantes com perfil facial do tipo dolicofacial apresentaram média de consumo máximo de oxigênio maior quando comparado com os outros dois perfis, ao utilizarem o DNE experimental. Este estudo foi o primeiro do nosso conhecimento a discutir a avaliação do perfil facial utilizando o DNE em adolescentes atletas.

**Palavras-chave:** Dilatador nasal externo. Esporte. Exercício físico. Perfil facial.

### **ABSTRACT**

External nasal dilators (END) are a narrow adhesive strip that contains two parallel plastic sheets applied horizontally to the skin of the nasal dorsum with the purpose of increasing airflow, preventing the collapse of the nasal wings during inspiration. The objective of the present study was to evaluate the effects of END according to facial profile on the cardiorespiratory capacity and nasal function of adolescent athletes. The sample consisted of 63 adolescents. The results demonstrated that the use of experimental END provided a significant improvement in  $VO_2$ max, in addition to an increase in PFIN and a decrease in RPE. Furthermore, participants with a Dolichofacial facial profile had a higher average maximum oxygen consumption when compared to the other two profiles, when using the experimental END. This study was the first to our knowledge to discuss the assessment of facial profile using the DNE in adolescent athletes.

**Keywords:** External nasal dilator. Sport. Physical exercise. Facial profile.



## INTRODUÇÃO

Os dilatadores nasais externos (DNE) são uma estreita tira adesiva que contém duas lâminas paralelas de plástico aplicadas horizontalmente na pele do dorso nasal com a finalidade de aumentar o fluxo de ar, evitando o colapso das asas nasais durante a inspiração<sup>1</sup>. Os DNEs foram originalmente desenvolvidos para ajudar com problemas relacionados ao sono (por exemplo, ronco e apneia), mas seu uso generalizado nos Jogos Olímpicos de Atlanta em 1996 os tornou populares entre praticantes de exercícios e atletas<sup>1</sup>. Pesquisas anteriores<sup>2-4</sup> indicam que o DNE é um recurso que a cada dia vem sendo mais utilizado por atletas e demais praticantes de esportes com o objetivo de auxiliar no desempenho esportivo, distúrbios do sono e ronco.

A anatomia facial, constituída por uma variação das estruturas ósseas e musculares<sup>5</sup> e os tipos de face<sup>6</sup> - como braquifacial (face curta e larga), dolicofacial (face longa e estreita) e mesofacial (crescimento proporcional entre os diâmetros vertical e horizontal) - pode ter implicações na capacidade respiratória e na forma como os dilatadores nasais externos atuam. Ao longo dos anos, pesquisas foram desenvolvidas<sup>1,3</sup> com adolescentes e adultos, com o intuito de verificar a eficiência do DNE no desempenho esportivo.

Recente revisão sistemática com metanálise<sup>7</sup> avaliou a eficácia do DNE na melhora do desempenho no exercício físico aeróbico e verificou que não houve diferença significativa entre o uso e não uso do DNE. As variáveis utilizadas nesse estudo foram consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço. Apesar desses achados e da consolidação sobre o mecanismo que envolve o aumento da área da válvula nasal e, conseqüentemente, maior fluxo de ar, existe uma lacuna na literatura quanto à utilização do DNE em diferentes tipos de exercícios, modalidades esportivas, diferentes metodologias e o formato da face. Até o presente momento não foi encontrado estudo no qual os benefícios do DNE durante o exercício tenham sido avaliados conforme o perfil facial.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento, local e período do estudo**

Trata-se de ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado, realizado em uma escola na cidade de Belo Horizonte, Brasil no período de agosto a novembro de 2023.

### **Amostra**

A amostra foi constituída por 63 adolescentes atletas com idades entre 15 e 17 anos de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente, praticantes de alguma modalidade esportiva (handebol, futsal, basquete e vôlei) com frequência de três vezes por semana durante uma hora e 30 minutos cada sessão.

Foram incluídos os adolescentes saudáveis com respostas negativas às perguntas sobre asma e rinite alérgica no questionário *International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*<sup>8</sup>.

Foram excluídos indivíduos com qualquer doença crônica detectada pela anamnese, como hipertrofia moderada a grave das adenoides, verificação de fácies e postura de respirador oral, palato ogival, mordida cruzada, sinusite bacteriana diagnosticada clinicamente pela detecção de secreção nasal purulenta, gotejamento pós-nasal, dor à percussão facial associada ou não a cefaleia e febre, desvio de septo nasal, pólipos nasais e infecção das vias aéreas superiores em atividade. A incapacidade em realizar a manobra adequada para obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN), a inadaptação ao DNE ou a ausência do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo adolescente e/ou pelos pais ou responsável foram critérios de exclusão. Do mesmo modo, foram excluídos aqueles que desistiram voluntariamente do estudo e que não retornaram no segundo momento para a realização dos testes.

### **Antropometria e variáveis fisiológicas**

Para a coleta de dados referentes à antropometria, foram utilizadas as variáveis massa corporal (kg) e estatura (cm). A massa corporal foi medida em balança digital da marca *Plenna*® (São Paulo, SP, Brasil) com escala de precisão de 100 g e capacidade para 150 kg. A estatura foi medida utilizando-se fita métrica fixada em uma parede sem desnível, sendo a precisão de escala de 0,1 cm. O índice de massa corporal (IMC)

foi calculado a partir da equação: massa corporal (kg)/estatura<sup>2</sup> (m).

### **Avaliação do perfil facial**

O perfil facial dos participantes foi classificado em três categorias: dolicofacial, braquifacial e mesofacial<sup>6</sup>. O perfil dolicofacial apresenta direção de crescimento vertical maior do que horizontal - face mais longa com a cabeça ovalada e comprida. Já o perfil braquifacial tem direção de crescimento horizontal maior do que vertical - face mais curta com a cabeça quadrada e ampla e, por fim, o perfil mesofacial exibe crescimento proporcional entre os diâmetros vertical e horizontal. Para determinação do tipo facial, o participante permaneceu sentado em uma cadeira com a cabeça ereta e foi realizado o método da ectoscopia da face (observação) para classificá-lo por dois observadores independentes.

### **Teste cardiorrespiratório**

Para avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi realizado o teste de corrida de Léger<sup>9</sup>, também conhecido como teste aeróbico de corrida de vaivém de 20 m, em quadra ou espaço adequado. Esse teste avaliou a capacidade aeróbica máxima dos participantes, em que foi necessária uma área livre de 20 metros de comprimento, delimitada entre duas linhas paralelas. Ao sinal do avaliador, os participantes iniciaram o percurso correndo juntos (máximo 10), em um ritmo cadenciado por um *compact disk* (CD) gravado especialmente para esse teste.

No primeiro estágio a velocidade foi de 8,5 km/h, o que corresponde a uma caminhada rápida, sendo acrescida de 0,5 km/h a cada um dos estágios seguintes. Cada estágio teve a duração de aproximadamente um minuto. O CD emitiu *bips* em intervalos específicos para cada estágio. Em cada *bip* o participante deveria estar com um dos pés cruzando uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas correndo em direção à outra e cruzando-a com pelo menos um dos pés ao ouvir *um bip* e voltando em sentido contrário. À distância de dois metros antes das linhas paralelas estava a área de exclusão (limítrofe) do teste, ou seja, todo participante que estivesse antes dessa faixa, ao som do *bip* era avisado para acelerar a corrida.

Caso o participante não conseguisse acompanhar mais o ritmo, era, então, interrompido o teste, que terminava quando ele não conseguia mais seguir o ritmo cadenciado pelo CD. A duração dependeu da aptidão cardiorrespiratória de cada participante. O objetivo do teste foi medir consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx), cuja

intensidade aumenta progressivamente no decorrer da avaliação, que dura no máximo 21 minutos.

### **Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)**

Antes da verificação do PFIN, o participante realizou a higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. Em pé, foi adaptada cuidadosamente a máscara facial, instruindo-o a fazer, a partir do volume residual, uma vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total. O equipamento utilizado foi o *in-check-inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, Inglaterra). Foram realizadas três medições e escolhida a de valor mais alto. A partir dos valores absolutos foram obtidos os valores previstos de acordo com as curvas de referência propostas por Ibiapina *et al.* (2011)<sup>10</sup>.

### **Dilatador nasal externo**

O DNE usado no estudo foi o comercialmente encontrado no Brasil (*ClearPassage*®, RJ, Brasil), disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande, podendo ser usado por crianças, adolescentes e adultos. O dorso nasal de cada participante foi higienizado com algodão umedecido em álcool, antes da fixação nas extremidades das narinas.

O DNE foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante e foi inserido por um dos pesquisadores. Os participantes foram orientados a não tocarem no dispositivo, que deveria estar localizado onde eles não o vissem. Seu funcionamento é simples, indolor e invasivo. Cada tira conta com duas barras paralelas de plástico que abrem suavemente as narinas.

### **Dilatador nasal externo (DNE) placebo**

O DNE placebo foi feito a partir de fita plástica adesiva sem a haste de acrílico, responsável pela dilatação das narinas. O dispositivo foi semelhante em aparência (tamanho, cor e forma), principalmente nas extremidades.

### **Percepção subjetiva do esforço (PSE)**

A percepção subjetiva do esforço foi medida imediatamente após o teste cardiorrespiratório usando a escala de Borg<sup>11</sup> desenvolvida para descrever a percepção de esforço físico dos indivíduos em ampla variedade de tipos de exercício, tendo uma escala de zero a 10, na qual zero representa nenhum esforço e 10 o esforço máximo.

## **Plano de coleta e análise dos dados**

Os 63 participantes do estudo participaram aleatoriamente de duas situações, uma utilizando o dilatador nasal experimental e outra usando o dilatador nasal placebo.

As coletas de dados referentes ao estado de saúde, à antropometria - o PFIN e o perfil facial - foram feitas antes de qualquer atividade, em uma sala separada cedida pela instituição. As avaliações ocorreram em dois momentos distintos: o primeiro envolveu a coleta das medidas antropométricas, a obtenção do PFIN e a avaliação do perfil facial; e o segundo momento o teste de cardiorrespiratório de Léger.

Após consulta à randomização (participantes alocados aleatoriamente), houve a aplicação do DNE (experimental ou placebo), obtenção de 3 medidas do PFIN, aplicação do teste cardiorrespiratório e avaliação da percepção subjetiva de esforço imediatamente posterior ao teste realizado por examinadores independentes.

No segundo momento, 48 horas após e no mesmo horário da avaliação anterior, os participantes que na primeira avaliação utilizaram o DNE experimental usaram o DNE placebo, e vice-versa. Foi obtido o PFIN com o DNE experimental ou placebo antes do exercício e a avaliação da percepção subjetiva de esforço imediatamente após o teste cardiorrespiratório. Não foram feitas coletas no mesmo dia, devido ao fato de que o esforço físico comprometeria o desempenho no teste cardiorrespiratório.

O avaliador que colocou o DNE e o participante desconheciam se o DNE utilizado no primeiro ou segundo momento era o experimental ou o placebo. A prescrição e a avaliação dos testes foram procedidas por outro observador independente.

## **Análise estatística**

Para a descrição da amostra foram realizados os cálculos de frequência, média e desvio-padrão (dp). Para avaliar as diferenças entre a utilização do DNE e do placebo quanto às medidas de avaliação fisiológicas e entre as medidas do %PFIN, PSE, e  $VO_2$  máx com cada um dos grupos estudados, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. Para avaliar se a amostra foi satisfatória para comparação entre as medidas com e sem o dilatador nasal externo, foi considerado tamanho de efeito baseado no "d" de Cohen, calculado com o objetivo de se obter a grandeza padronizada das diferenças entre duas medidas observadas/fatores de interesse. Cohen elaborou um esquema de avaliação do "d", sendo que  $d=0,20$  significa efeito pequeno,  $d=0,50$

efeito intermediário e  $d=0,80$  efeito grande.

O coeficiente Kappa foi utilizado para descrever a concordância de um ou mais juízes na avaliação do tipo de face<sup>12</sup>.

Para investigar a existência de diferença estatística das medidas do PFIN, do  $VO_2$ máx. e PSE quando os alunos utilizaram DNE experimental entre os três tipos faciais, empregou-se a Análise de Variância (ANOVA) com um fator (*OneWay*). Foram realizados o teste de Wilcoxon para comparações entre dois períodos em relação a uma variável de interesse. Todos os resultados foram considerados significativos no nível de significância de 5% ( $p<0,05$ ). O pacote de informática utilizado foi o *Statistical Package for Social Science (SPSS) 26.0 for Windows (Software Estatístico)*.

### **Cuidados éticos**

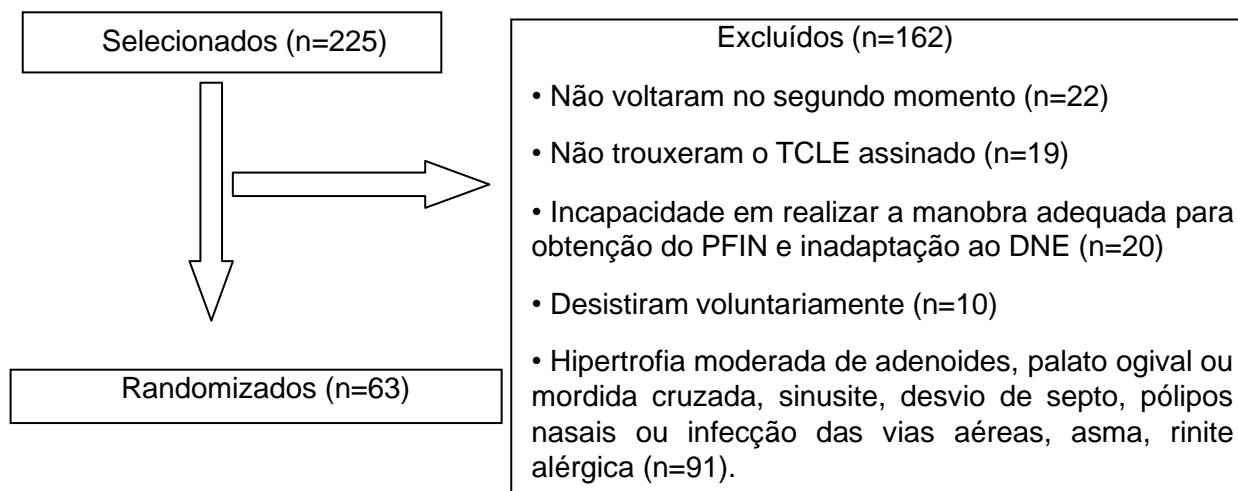
O protocolo e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), CAAE – 58735022.7.0000.5149.

### **RESULTADOS**

Foram recrutados inicialmente 225 adolescentes. Destes, 63 atenderam aos critérios de inclusão, sendo 32 meninos e 31 meninas com idades entre 15 e 17 anos (média de idade de  $16,0 \pm 0,8$  anos). Foram excluídos 162 participantes: 22 não voltaram para realizar o segundo momento do teste, 19 não trouxeram o TCLE assinado pelos pais, 20 não realizaram a manobra adequada para obtenção do PFINE/ou não se adaptaram ao DNE, 10 desistiram voluntariamente e 91 foram excluídos por que apresentaram algum tipo de doença aguda ou crônica.

A Figura 1 mostra as razões para a exclusão e o total de adolescentes randomizados.

Figura 1 – Fluxograma da seleção da amostra



Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 1 são demonstradas as medidas descritivas dos participantes quanto às variáveis antropométricas peso, estatura e IMC. Na amostra pesquisada, 20 (31,8%) adolescentes apresentaram perfil facial do tipo dolicofacial, 22 (34,9%) com perfil do braquifacial e os demais 21 adolescentes (33,3%) perfil facial do tipo mesofacial.

Tabela 1 - Análise descritiva das variáveis antropométricas (n=63)

Variável	n	Medidas descritivas	
		Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
Peso (Kg)	63	59,7 ± 8,5	60,0 (52,0 – 68,4)
Estatura (cm)	63	1,74 ± 0,11	1,75 (1,63 – 1,85)
IMC	63	19,7 ± 1,5	19,8 (18,6 – 20,8)
Idade (em anos)	63	16,0 ± 0,8	16,0 (15,0 – 17,0)

**BASE DE DADOS:** 63 atletas. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito.

Na Tabela 2 demonstram-se as médias descritivas e comparativas dos 63 adolescentes quanto às medidas do PFIN basal, experimental e placebo. Os resultados mostram que houve diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre as medidas do PFIN basal, do PFIN experimental e o do PFIN placebo, a saber:  $163,8 \pm 20,8$  L/min.,  $193,5 \pm 19,2$  L/min e  $176,3 \pm 19,8$  L/min., respectivamente.

Já os resultados das Tabelas 3, 4, e 5 mostram as análises dos participantes por perfil facial (dolicofacial, braquifacial e mesofacial), ou seja, a comparação com os parâmetros do PFIN basal, experimental e placebo.

Tabela 2 - Análise descritivas e comparativa entre as medidas do PFIN basal, do PFIN DNE experimental e do PFIN placebo

Variáveis	n	Média ± dp	P
<i>PFIN basal</i>	63	163,8 ± 20,8	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{62} = 19,561$ ) <i>d de Cohen</i> = 2,48
<i>PFIN experimental</i>	63	193,5 ± 19,2	
<i>PFIN basal</i>	63	163,8 ± 20,8	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{62} = 6,578$ ) <i>d de Cohen</i> = 0,84
<i>PFIN placebo</i>	63	176,3 ± 19,8	
<i>PFIN experimental</i>	63	193,5 ± 19,2	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{62} = 10,463$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,33
<i>PFIN placebo</i>	63	176,3 ± 19,8	

**BASE DE DADOS:** 63 atletas. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste *t* de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito.

Tabela 3 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas do PFIN basal, do PFIN experimental e do PFIN placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil dolicofacial

Variáveis	n	Média ± dp	P
<i>PFIN basal</i>	20	162,5 ± 16,5	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{19} = 7,740$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,78
<i>PFIN experimental</i>	20	189,0 ± 18,6	
<i>PFIN basal</i>	20	162,5 ± 16,5	<b>p = 0,007</b> ( $t_{19} = 3,018$ ) <i>d de Cohen</i> = 0,69
<i>PFIN placebo</i>	20	171,5 ± 19,5	
<i>PFIN experimental</i>	20	189,0 ± 18,6	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{19} = 5,872$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,35
<i>PFIN placebo</i>	20	171,5 ± 19,5	

**BASE DE DADOS:** 20. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste *t* de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito. Kappa = 0.90 e IC 95% (0,79; 1,00)

Tabela 4 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas do PFIN basal, do PFIN experimental e do PFIN placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil braquifacial

Variáveis	n	Média ± dp	P
<i>PFIN basal</i>	22	167,7 ± 25,6	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{21} = 12,713$ ) <i>d de Cohen</i> = 2,77
<i>PFIN experimental</i>	22	197,3 ± 21,0	
<i>PFIN basal</i>	22	167,7 ± 25,6	<b>p = 0,001</b> ( $t_{21} = 3,867$ ) <i>d de Cohen</i> = 0,84
<i>PFIN placebo</i>	22	182,7 ± 20,3	
<i>PFIN experimental</i>	22	197,3 ± 21,0	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{21} = 4,538$ ) <i>d de Cohen</i> = 0,99
<i>PFIN placebo</i>	22	182,7 ± 20,3	

**BASE DE DADOS:** 22. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste *t* de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito. Kappa = 0.82 e IC 95% (0,68; 0,95)



Tabela 5 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas do PFIN basal, do PFIN experimental e do PFIN placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil Mesofacial

Variáveis	n	Média ± dp	P
<i>PFIN basal</i>	21	161,0 ± 4,192	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{20} = 16,686$ ) <i>d de Cohen</i> = 3,73
<i>PFIN experimental</i>	21	193,8 ± 17,7	
<i>PFIN basal</i>	21	161,0 ± 4,192	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{20} = 4,641$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,04
<i>PFIN placebo</i>	21	174,3 ± 18,6	
<i>PFIN experimental</i>	21	193,8 ± 17,7	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{20} = 8,741$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,95
<i>PFIN placebo</i>	21	174,3 ± 18,6	

BASE DE DADOS: 21. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito. Kappa = 0.83 e IC 95% (0,69; 0,97).

Na Tabela 6 são relatadas as médias descritivas e comparativas dos 63 adolescentes quanto às medidas do VO<sub>2</sub>máx. e da percepção subjetiva de esforço encontradas entre os dilatadores experimental e placebo. O resultado da Tabela 6 revela diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) no que se refere à medida do VO<sub>2</sub>máx quando os alunos utilizaram DNE experimental. Encontraram-se médias significativamente mais altas do que quando usaram o DNE placebo ( $38,3 \pm 3,5$  mL/kg.min<sup>-1</sup> e  $35,2 \pm 3,1$  mL/kg.min<sup>-1</sup>, respectivamente).

Os resultados das Tabelas 7, 8 e 9 mostram as análises e comparações entre os parâmetros da percepção subjetiva de esforço (PSE) e do VO<sub>2</sub>máx. e os três perfis faciais (dolicofacial, braquifacial e mesofacial), separadamente.

Tabela 6 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas VO<sub>2</sub> experimental e VO<sub>2</sub> placebo e entre as medidas do PSE experimental e PSE placebo

Variáveis	n	Média ± dp	p
<i>VO<sub>2</sub> experimental</i>	63	38,3 ± 3,5	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{62} = 11,874$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,51
<i>VO<sub>2</sub> placebo</i>	63	35,2 ± 3,1	
<i>PSE experimental</i>	63	6,0 ± 1,6	<b>p &lt; 0,001</b> ( $t_{62} = 11,362$ ) <i>d de Cohen</i> = 1,44
<i>PSE placebo</i>	63	8,0 ± 1,6	

BASE DE DADOS: 63 atletas. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito.

Tabela 7 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas VO<sub>2</sub> experimental e VO<sub>2</sub> placebo e entre as medidas do PSE experimental e PSE placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil dolicofacial

Variáveis	n	Média ± dp	p
VO <sub>2</sub> experimental	20	41,6 ± 1,9	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>19</sub> = 12,945)
VO <sub>2</sub> placebo	20	37,7 ± 2,3	<i>d de Cohen</i> = 2,89
PSE experimental	20	6,2 ± 1,7	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>19</sub> = 5,800)
PSE placebo	20	8,2 ± 1,7	<i>d de Cohen</i> = 1,30

**BASE DE DADOS:** 20. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito;

Tabela 8 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas VO<sub>2</sub> experimental e VO<sub>2</sub> placebo e entre as medidas do PSE experimental e PSE placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil braquifacial

Variáveis	n	Média ± dp	p
VO <sub>2</sub> experimental	22	38,4 ± 2,4	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>21</sub> = 5,380)
VO <sub>2</sub> placebo	22	35,5 ± 2,3	<i>d de Cohen</i> = 1,20
PSE experimental	22	6,0 ± 1,5	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>21</sub> = 6,308)
PSE placebo	22	8,2 ± 1,6	<i>d de Cohen</i> = 1,72

**BASE DE DADOS:** 22. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito.

Tabela 9 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas VO<sub>2</sub> experimental e VO<sub>2</sub> placebo e entre as medidas do PSE experimental e PSE placebo realizadas nos mesmos alunos, considerando-se o perfil mesofacial

Variáveis	n	Média ± dp	p
VO <sub>2</sub> experimental	21	35,2 ± 2,7	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>20</sub> = 5,963)
VO <sub>2</sub> placebo	21	32,7 ± 2,4	<i>d de Cohen</i> = 1,18
PSE experimental	21	5,7 ± 1,5	<b>p &lt; 0,001</b> (t <sub>20</sub> = 7,746)
PSE placebo	21	7,7 ± 1,5	<i>d de Cohen</i> = 1,73

**BASE DE DADOS:** 21. **dp** □ Desvio-padrão. **t** □ teste t de Student para amostras pareadas. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **D de Cohen** □ Tamanho de efeito.

A análise da Tabela 10 revelou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os perfis faciais em relação à medida do VO<sub>2</sub>máx quando os participantes utilizaram o DNE experimental.

Os participantes com perfil facial do tipo dolicofacial apresentaram média de VO<sub>2</sub>máx (41,6±1,9 mL/kg.min<sup>-1</sup>) significativamente maior do que os participantes com os outros dois tipos de perfis.

Além disso, os participantes com perfil facial do tipo braquifacial também relataram média de VO<sub>2</sub>máx (38,4±2,4 mL/kg.min<sup>-1</sup>) significativamente maior do que

os participantes com perfil facial do tipo mesofacial ( $35,2 \pm 2,7$  mL/kg.min<sup>-1</sup>).

Tabela 10 - Análise descritiva e comparativa entre os três perfis faciais quanto às medidas do VO<sub>2</sub> DNE experimental

Perfil facial	n	Média ± dp	p
<i>Dolicofacial</i>	20	41,6 ± 1,9	<b>p &lt; 0,001</b> (F <sub>2, 60</sub> = 36,529) η <sup>2</sup> = 0,55 Meso < Braqui < Dolico
<i>Braquifacial</i>	22	38,4 ± 2,4	
<i>Mesofacial</i>	21	35,2 ± 2,7	
GERAL	63	38,3 ± 3,5	

**BASE DE DADOS:** 63. **dp** □ Desvio-padrão. **F** □ Estatística da Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. η<sup>2</sup> □ Tamanho de efeito - Comparações múltiplas utilizando correção de Bonferroni.

Os resultados das Tabelas 11, 12 e 13 expõem as análises dos participantes por perfil facial (dolicofacial, braquifacial e mesofacial) comparando com os parâmetros do %PFIN experimental, basal e placebo, respectivamente. Os resultados demonstram que não foi observada diferença estatisticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as medidas do %PFIN e os três perfis faciais.

Tabela 11 - Análise descritiva e comparativa entre os três perfis faciais quanto às medidas do %PFIN experimental

Perfil facial	n	Média ± dp	p
<i>Dolicofacial</i>	20	150,5 ± 5,7	p = 0,419 (F <sub>2, 60</sub> = 0,883) η <sup>2</sup> = 0,03
<i>Braquifacial</i>	22	160,9 ± 5,5	
<i>Mesofacial</i>	21	157,7 ± 5,6	
GERAL	63	156,5 ± 25,6	

**BASE DE DADOS:** 63. **d.p.** □ Desvio-padrão. **%PFIN** □ (PFIN<sub>observado</sub> / PFIN<sub>previsto</sub>) × 100. **F** □ Estatística da Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **p** □ Probabilidade de significância baseada na Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. η<sup>2</sup> □ Tamanho de efeito.

Tabela 12 - Análise descritiva e comparativa entre os três perfis faciais quanto às medidas do %PFIN basal

Perfil facial	n	Média ± dp	p
<i>Dolicofacial</i>	20	129,4 ± 22,6	p = 0,566 (F <sub>2, 60</sub> = 0,566) η <sup>2</sup> = 0,02
<i>Braquifacial</i>	22	136,9 ± 29,9	
<i>Mesofacial</i>	21	130,8 ± 19,7	
GERAL	63	132,5 ± 24,4	

**BASE DE DADOS:** 63 alunos. **d.p.** □ Desvio-padrão. **%PFIN** □ (PFIN<sub>observado</sub> / PFIN<sub>previsto</sub>) × 100. **F** □ Estatística da Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **p** □ Probabilidade de significância baseada na Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. η<sup>2</sup> □ Tamanho de efeito.

Tabela 13 - Análise descritiva e comparativa entre os três perfis faciais quanto às medidas do %PFIN placebo

Perfil facial	n	Média ± dp	p
<i>Dolicofacial</i>	20	136,5 ± 24,1	p = 0,266 (F <sub>2, 60</sub> = 1,354) η <sup>2</sup> = 0,04
<i>Braquifacial</i>	22	148,7 ± 26,6	
<i>Mesofacial</i>	21	141,9 ± 21,2	
GERAL	63	142,6 ± 24,2	

**BASE DE DADOS:** 63 alunos. **dp** □ Desvio-padrão. **%PFIN** □ (PFIN<sub>observado</sub> / PFIN<sub>previsto</sub>) × 100. **F** □ Estatística da Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **p** □ Probabilidade de significância baseada na Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **η<sup>2</sup>** □ Tamanho de efeito

Por último, a Tabela 14 mostra a comparação das medidas da percepção subjetiva de esforço (PSE) entre os três perfis faciais dos participantes. Os resultados indicam a ausência de diferenças estatisticamente significativas (p ≥ 0,05) entre os três perfis faciais.

Tabela 14 - Análise descritiva e comparativa entre os três perfis faciais quanto às medidas do PSE experimental

Perfil facial	n	Média ± dp	p
<i>Dolicofacial</i>	20	6,2 ± 1,7	p = 0,614 (F <sub>2, 60</sub> = 0,492) η <sup>2</sup> = 0,02
<i>Braquifacial</i>	22	6,0 ± 1,5	
<i>Mesofacial</i>	21	5,7 ± 1,5	
<i>Geral</i>	63	6,0 ± 1,6	

**BASE DE DADOS:** 63 alunos. **dp** □ Desvio-padrão. **F** □ Estatística da Análise de Variância (ANOVA) com 1 fator. **p** □ Probabilidade de significância do teste t de Student para amostras pareadas. **η<sup>2</sup>** □ Tamanho de efeito.

## DISCUSSÃO

Na amostra analisada, o uso do DNE experimental proporcionou importante melhora do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx), além do aumento dos valores do PFIN e diminuição da PSE, verificada após o teste cardiorrespiratório. Esses resultados estão em conformidade com trabalhos anteriores<sup>13-15</sup> no nosso grupo de estudos. Além disso, os participantes com perfil facial do tipo dolicofacial apresentaram média de consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) maior quando comparado com os outros dois perfis, ao utilizarem o DNE experimental.

Até o momento não se identificou na literatura estudo como o presente, com amostra pareada, randomizado, duplo-cego e placebo controlado que tenha avaliado os efeitos do dilatador nasal externo conforme o perfil facial.

Os achados em relação ao aumento do VO<sub>2</sub>máx. foram consistentes com a

expectativa, pois foi verificada nesta investigação a principal hipótese de que o DNE aplicado através da válvula nasal aumenta a área de secção transversa da válvula nasal e reduz a resistência nasal ao prevenir o colapso do vestíbulo nasal lateral durante a inspiração<sup>1</sup>. Outros estudos, também conduzidos por nosso grupo<sup>13-15</sup>, observaram resultados semelhantes quanto à melhora da capacidade cardiorrespiratória com uso do DNE.

Desde o primeiro registro descrito na literatura<sup>16</sup> envolvendo o DNE e a população pediátrica, os resultados mostram benefícios em relação à melhora na capacidade cardiorrespiratória. Estudo com 30 adolescentes e atletas chineses<sup>16</sup> concluiu que o uso DNE aumentou o pico aeróbico e proporcionou ganho na velocidade da corrida. Os dados da presente investigação estão em concordância com esses achados, na qual foi encontrado aumento dos valores do VO<sub>2</sub>máx.

Por sua vez, ensaio clínico, duplo-cego, cruzado analisou a eficácia do DNE experimental e placebo em 48 adolescentes atletas saudáveis submetidos a um teste cardiorrespiratório<sup>13</sup>. Os autores observaram que o DNE experimental proporcionou melhora do consumo de oxigênio e da patência nasal medida pelo pico do fluxo inspiratório nasal e diminuição da frequência cardíaca e da dispneia avaliada por escala analógica visual quando comparado com o DNE placebo. Portanto, pode-se assumir certa similaridade ao comparar os resultados obtidos no referido estudo<sup>13</sup> com os registrados no presente estudo.

Esse mesmo grupo de pesquisadores realizou outra pesquisa, que teve como objetivo investigar o efeito do DNE em crianças e adolescentes atletas saudáveis e com rinite alérgica, submetidos a teste cardiorrespiratório máximo em ordem randomizada<sup>14</sup>. Os dados evidenciaram que a aplicação do DNE aumentou significativamente o PFIN, reduziu a resistência nasal e melhorou a capacidade aeróbica na amostra pesquisada. Esses resultados estão de acordo com os da presente pesquisa.

Os participantes do atual estudo não foram avaliados objetivamente quanto à resistência nasal, mas o foram quanto à patência nasal, pela medida do PFIN. Os resultados reportam aumento dos valores do PFIN quando o DNE experimental foi usado, corroborando outras publicações<sup>13-17</sup>. O PFIN é uma técnica de fácil execução, bastante eficaz e de baixo custo quando comparado com a rinomanometria, além de ambos apresentarem boa correlação. O que se apurou em relação ao PFIN foi consistente com o que esperava, uma vez que a hipótese era de que se o DNE fosse

eficaz na resistência patência nasal haveria mais disponibilidade de oxigênio para os músculos respiratórios<sup>1,3</sup>.

Um dos principais objetivos desta pesquisa foi avaliar os benefícios do DNE conforme a perfil facial, questionamento este que se apresenta de forma pioneira na literatura. Com base no perfil facial, o formato da face pode ser classificado como dolicofacial, braquifacial e mesofacial<sup>6</sup>. Nossos resultados acusaram que os adolescentes com perfil facial do tipo dolicofacial (face mais longa, com a cabeça ovalada e comprida) exibiram média do  $VO_2$ máx. significativamente maior do que os alunos com os outros dois tipos de perfis. Assim, os dilatadores nasais parecem ter influência significativa nas variáveis fisiológicas durante ou após o exercício com o perfil facial do tipo dolicofacial.

O perfil dolicofacial está associado a alterações mais significativas, podendo descrever quadros respiratórios obstrutivos devido à dimensão reduzida das vias aéreas superiores<sup>6</sup>. No nosso estudo o DNE foi mais eficiente nos adolescentes com perfil dolicofacial. Talvez em pesquisas futuras e com a ampliação da amostra possam ser encontrados resultados diferentes.

Também foram realizadas as análises dos participantes separadamente entre os três perfis faciais (dolicofacial, braquifacial e mesofacial) e de cada um, comparando com os parâmetros do PFIN, da PSE e do  $VO_2$ máx., e todos os perfis beneficiaram-se do DNE experimental.

As limitações do presente estudo incluem o fato de ter sido realizado em campo e não em laboratório. Diversos autores avaliaram a capacidade aeróbica pela medida direta, mediante recursos laboratoriais, diferentemente da medida indireta adotada pelo atual trabalho. A avaliação do  $VO_2$ máx. pela medida direta em laboratório fornece a garantia de que o esforço dos participantes seja realmente máximo. Entretanto, uma grande vantagem da pesquisa de campo é proporcionar mais realismo nas análises realizadas, além de o teste realizado, o teste cardiorrespiratório de Léger, ser simples, de baixo custo e com validade científica.

Por fim, um aspecto que foi evidenciado e que obteve consenso entre os participantes é a aceitabilidade dos adolescentes em relação ao conforto que o DNE proporcionou na realização do teste físico. Houveram diversos comentários dos participantes alegando que o DNE proporcionou grande alívio ao respirar e melhorou, assim, a sensibilidade e a percepção da respiração nasal para a realização do teste, bem como propiciou melhora na percepção psicológica durante o esforço.

Os nossos resultados podem ser úteis para profissionais do esporte que pretendem utilizar o DNE visando melhora do desempenho em atividades aeróbicas em adolescentes atletas. Para outras perspectivas, outros estudos podem ser realizados utilizando a mesma metodologia com amostras ampliadas para ajudar a confirmar aqueles que realmente possam se beneficiar desse dispositivo.

## CONCLUSÃO

Este estudo foi o primeiro do nosso conhecimento a discutir a avaliação do perfil facial utilizando o DNE em adolescentes atletas. Os adolescentes com perfil do tipo dolicofacial apresentaram média do VO<sub>2</sub>máx. significativamente maior do que os adolescentes com os outros dois tipos de perfis.

O DNE demonstrou melhora na capacidade aeróbica da amostra pesquisada, favorecendo, assim, a capacidade máxima de oxigênio consumido pelos adolescentes durante o teste. Além disso, houve aumento nos valores do PFIN e também diminuição da PSE.

## REFERÊNCIAS

1. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. External nasal dilators: definition, background, and current uses. *Int J Gen Med.* 2014;11(7):491-504.
2. Krakow B, Melendrez D, Sisley B, Warner TD, Krakow J, Leahigh L, et al. Nasal dilator strip therapy for chronic sleep-maintenance insomnia and symptoms of sleep-disordered breathing: a randomized controlled Trial. *Sleep Breath.* 2006; 10: 16–28.
3. Ottaviano G, Ermolao A, Nardello E, Muci F, Favero V, Zaccaria M, et al. Breathing parameters associated to two different external nasal dilator strips in endurance athletes. *Auris Nasus Larynx.* 2017;44(6):713-718.
4. Camacho M, Malu OO, Kram YA, Nigam G, Riaz M, Song SA, et al. Nasal dilators (breathe right strips and nozovent) for snoring and OSA: A systematic review and meta-analysis. *Pulm Med.* 2016;01-07.
5. Patel RG. Nasal anatomy and function. *Facial Plast Surg.* 2017 Feb;33(1):3-8. Doi: 10.1055/s-0036-1597950. Epub 2017 Feb 22. PMID: 28226365.
6. Godinho RN, Sih T. Obstrução nasal relacionada a adenoides: anel linfático de Waldeyer. *In: Piltcher O, Costa SS, Maahs G, Kuhl G. (organizadores). Rotinas em Otorrinolaringologia. Artimed; 2015. p. 212-220.*
7. Dinardi RR, Ferreira CHS, Silveira GS, de Araújo SVE, da Cunha Ibiapina C, de Andrade CR. Does the external nasal dilator strip help in sports activity?

- A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 May;278(5):1307-1320. Doi: 10.1007/s00405-020-06202-5. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32683573.
8. Asher MI, Montefort S, Bjorksten B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK. *et al.* ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet.* 2006; 368(9537):733-43.
  9. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 1988;6: 93-101.
  10. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PAM, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology.* 2011; 49: 304-308.
  11. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14:377-381.
  12. Stemler SE. A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Pract Assess Res Evaluat.* 2019;9(Article 4).
  13. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. Evaluation of the effectiveness of the external nasal dilator strip in adolescent athletes: a randomized trial. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013 Sep;77(9):1500-5. Doi: 10.1016/j.ijporl.2013.06.018. Epub 2013 Jul 19. PMID: 23876359.
  14. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. Effect of the external nasal dilator on adolescent athletes with and without allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;97:127-134.
  15. Ferreira CHS, Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;139.
  16. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol.* 2004;29(5):579-89.
  17. Raudenbush B. Stenting the nasal airway for maximizing inspiratory airflow: internal Max-Air Nose Cones versus external Breathe Right strip. *Am J Rhinol Allergy.* 2011;25(4):249-51.



## 8 ARTIGO 4 - EFEITO DO DILATADOR NASAL EXTERNO MENTOL SOBRE A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA E FUNÇÃO NASAL EM ADOLESCENTES PRATICANTES DE ESPORTES

### RESUMO

**Objetivo:** avaliar a capacidade cardiorrespiratória e a função nasal em adolescentes praticantes de esportes com o dilatador nasal externo mentol. **Métodos:** foram avaliados 15 adolescentes que participaram aleatoriamente de três situações experimentais: uma utilizando o DNE, outra com o DNE placebo e outra com DNE mentol. Foram obtidos valores do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN), do volume máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x.}$ ) e da percepção subjetiva de esforço (PSE). **Resultados:** o uso do DNE mentol proporcionou melhora no  $VO_{2m\acute{a}x.}$ , aumento do PFIN e aceitabilidade nos adolescentes em relação ao conforto proporcionado pelo DNE mentol na realização do teste físico. **Conclusão:** o DNE mentol proporcionou melhora da capacidade aeróbica, aumento da patência nasal avaliada pelo PFIN e diminuição da PSE nos adolescentes atletas. Estudos futuros deverão incorporar no desenho metodológico maior tamanho amostral e realizar medidas diretas da capacidade cardiorrespiratória, inclusive em indivíduos com outras disfunções respiratórias.

**Palavras-chave:** Dilatador nasal externo. Esporte. Exercício físico. Mentol.

### ABSTRACT

**Objective:** to evaluate cardiorespiratory capacity and nasal function in adolescents who practice sports using the external nasal dilator-menthol. **Methods:** 15 adolescents were evaluated who randomly participated in three experimental situations, one using the DNE, another with the placebo DNE and another with DNE-menthol. Peak nasal inspiratory flow (PFIN), maximum oxygen volume ( $VO_{2max}$ ) and subjective perception of exertion (RPE) values were obtained. **Results:** the use of DNE-menthol provided an improvement in  $VO_{2max}$ , an increase in PFIN and an acceptability of adolescents in relation to the comfort provided by DNE-menthol when performing the physical test. **Conclusion:** DNE-menthol provided an improvement in aerobic capacity, increased nasal patency assessed by PFIN and decreased RPE in adolescent athletes. Future studies should incorporate a larger sample size into the methodological design and carry out direct measurements of cardiorespiratory capacity, including in individuals with other respiratory disorders.

**Keywords:** External nasal dilator. Sport. Physical exercise. Menthol.

## INTRODUÇÃO

O mentol é um álcool cíclico derivado dos óleos de várias espécies de *Mentha* (menta), que são usadas como plantas medicinais há milênios<sup>1</sup>. É um composto orgânico obtido naturalmente a partir da extração do óleo essencial da folha da menta e há evidências de que o l-mentol inalado ou ingerido desencadeia uma sensação de resfriamento ao estimular as terminações nervosas sensoriais no vestíbulo nasal e na mucosa que transmitem a sensação nasal<sup>2,3</sup>.

Como o l-mentol tem efeito positivo significativo na sensação de fluxo de ar nasal<sup>1,4</sup>, alguns fornecedores de mentol afirmam que o óleo pode descongestionar as vias aéreas superiores (por exemplo, durante resfriados e alergias), aumentar o fluxo nasal e aliviar a obstrução. O mentol está amplamente disponível em pastilhas, *sprays* nasais, vaporizadores, inaladores, xaropes para tosse, enxaguantes bucais e como aroma em óleos de aromaterapia<sup>5</sup>.

O dilatador nasal externo (DNE) foi introduzido há aproximadamente 25 anos. Desde então tem sido usado por atletas, pessoas com respiração oral, ronco de causa obstrutiva e pacientes com asma<sup>6</sup>. O DNE atua na região da válvula nasal com o objetivo de diminuir a resistência da passagem de ar<sup>7,8</sup>. Ainda é um recurso pouco pesquisado, principalmente no Brasil, e que vem sendo utilizado e chamado a atenção quanto à sua eficácia. Há evidências de que o dispositivo é eficaz no alívio de distúrbios do sono e ronco determinados pela redução da resistência nasal. Assim, tem benefícios potenciais associados a: redução no trabalho da respiração nasal, aumento da ventilação nasal e atraso no início da respiração oral durante exercício<sup>9,10</sup>. Até o presente momento não foi encontrado qualquer estudo que tenha avaliado os efeitos do DNE mentol na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes praticantes de esportes. O custo do DNE mentol é acessível e os resultados encontrados poderão orientar com respaldo científico seu uso em adolescentes atletas saudáveis, além de poder auxiliar na realização de outros estudos que avaliem sua utilização em crianças e adolescentes com doenças respiratórias crônicas, especialmente rinite alérgica e asma.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade cardiorrespiratória e a função nasal em adolescentes com o DNE mentol.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento**

Trata-se de estudo experimental, cego, cruzado, realizado em uma escola na cidade de Belo Horizonte, Brasil, no período de setembro a novembro de 2022.

### **Amostra**

A amostra foi constituída por 15 adolescentes de ambos os sexos, selecionados aleatoriamente, praticantes de alguma modalidade esportiva regularmente (vôlei, basquete, futsal, natação, entre outras). Foram incluídos adolescentes saudáveis com idades entre 16 e 17 anos. A incapacidade em realizar a manobra adequada para obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN), a inadaptação ao DNE mentol ou a ausência de apresentação do termo de assentimento ou consentimento livre e esclarecido assinado pelo adolescente e/ou pelos pais ou responsável foram critérios de exclusão. Do mesmo modo, foram excluídos aqueles com quadro de infecções das vias aéreas agudas e crônicas, que desistiram voluntariamente do estudo e que não retornaram no segundo ou terceiro momento para a realização dos testes.

### **Antropometria e variáveis fisiológicas**

Para a coleta de dados referentes à antropometria, foram utilizadas as variáveis massa corporal (kg) e estatura (cm). A massa corporal foi medida em balança digital da marca *Plenna*®, com escala de precisão de 100 g e capacidade para 150 kg. A estatura foi medida utilizando-se fita métrica fixada em uma parede sem desnível, sendo a precisão de escala de 0,1 cm. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equação: massa corporal (kg)/estatura<sup>2</sup> (m).

### **Teste cardiorrespiratório**

Para a avaliação da capacidade cardiorrespiratória foi realizado o teste de corrida de Léger<sup>11</sup>, também conhecido como teste aeróbico de corrida de vaivém de 20 m, em quadra ou espaço adequado. Esse teste avaliou a capacidade aeróbica máxima dos participantes, em que foi necessária uma área livre de 20 metros de comprimento, delimitada entre duas linhas paralelas. Ao sinal do avaliador, os participantes iniciaram o percurso correndo juntos (máximo 10), em um ritmo

cadenciado por um *compact disk* (CD) gravado especialmente para esse teste. No primeiro estágio a velocidade foi de 8,5 km/h, o que corresponde a uma caminhada rápida, sendo acrescida de 0,5 km/h a cada um dos estágios seguintes.

Cada estágio teve a duração de aproximadamente um minuto. O CD emitiu *bips* em intervalos específicos para cada estágio. Em cada *bip* o participante deveria estar com um dos pés cruzando uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas correndo em direção à outra e cruzando-a com pelo menos um dos pés ao ouvir um *bip* e voltando em sentido contrário. À distância de dois metros antes das linhas paralelas estava a área de exclusão (limítrofe) do teste, ou seja, todo participante que estivesse antes dessa faixa, ao som do *bip*, era avisado para acelerar a corrida.

Caso o participante não conseguisse acompanhar mais o ritmo, era, então, excluído do teste, que terminava quando ele não conseguia mais seguir o ritmo cadenciado pelo CD. A duração dependeu da aptidão cardiorrespiratória de cada participante. O objetivo do teste foi medir o  $VO_2$ máx., cuja intensidade aumenta progressivamente no decorrer da avaliação, que dura no máximo 21 minutos.

### **Obtenção do pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN)**

Antes da verificação do PFIN, o participante realizou a higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. Em pé, foi adaptada cuidadosamente a máscara facial, instruindo-o a fazer, a partir do volume residual, uma vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total. O equipamento utilizado foi o *in-check-inspiratory flow meter*. Foram realizadas três medições e escolhida a de valor mais alto.

### **Dilatador nasal externo (DNE)**

O DNE usado no estudo é o comercialmente encontrado no mercado (*ClearPassage*®), disponível em três tamanhos: pequeno, médio e grande, podendo ser usado por crianças, adolescentes e adultos. Os tamanhos escolhidos foram o pequeno e o médio, de acordo com a adaptação em cada participante. O dorso nasal de cada participante foi higienizado com algodão umedecido em álcool, antes da fixação nas extremidades das narinas. O DNE foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante e foi inserido por um dos pesquisadores. Os participantes foram orientados a não tocarem no dispositivo, que deveria estar localizado onde eles não o vissem. Seu funcionamento é simples, indolor e não invasivo. Cada tira conta

com duas barras paralelas de plástico que abrem suavemente as narinas.

### **Dilatador nasal externo mentol (DNE mentol)**

O DNE mentol utilizado neste estudo foi do fabricante (*ClearPassage*®). Segundo a ficha técnica do fabricante, o DNE mentol é um adesivo mentol antialérgico, que pode tornar a respiração nasal mais fácil, abrindo as vias nasais. Seu uso é indicado ao dormir, em atividades físicas ou até mesmo durante o dia e não contém medicamentos. A tira age ampliando mecanicamente a cartilagem, abrindo espaço para a respiração. Ainda segundo as informações do fabricante, o mentol combina a tecnologia do dilatador com os efeitos do vapor mentolado.

### **Dilatador nasal externo placebo (DNE placebo)**

O DNE placebo foi feito a partir de fita plástica adesiva sem a haste de acrílico, responsável pela dilatação das narinas. O dispositivo foi semelhante em aparência (tamanho, cor e forma), principalmente nas extremidades.

### **Percepção subjetiva do esforço (PSE)**

A PSE foi medida imediatamente após o teste cardiorrespiratório usando a escala de Borg<sup>12</sup>, desenvolvida para descrever a percepção de esforço físico dos indivíduos em ampla variedade de tipos de exercício, tendo uma escala de zero a 10, no qual zero representa nenhum esforço e 10 o esforço máximo.

### **Plano de coleta e análise dos dados**

Os 15 respondentes participaram aleatoriamente de três situações experimentais: uma utilizando o DNE, outra com o DNE placebo e uma outra com DNE mentol. As coletas de dados referentes ao estado de saúde e à antropometria foram feitas antes de qualquer atividade.

No primeiro dia, houve a aplicação do DNE (experimental), obtenção do PFIN, aplicação do teste e avaliação da PSE imediatamente posterior ao teste cardiorrespiratório realizado por examinadores independentes. No segundo momento, 48 horas após e no mesmo horário da avaliação anterior, os participantes realizaram outro teste, porém com o DNE placebo. No terceiro momento, submeteram-se a outro teste, porém com o DNE mentol. Não foram feitas coletas no mesmo dia devido ao fato de que o esforço físico comprometeria o desempenho no teste cardiorrespiratório.

### **Análise estatística**

Para a descrição da amostra, foram realizados os cálculos de frequência, média e desvio-padrão (dp). Para avaliar as diferenças entre a utilização do DNE e do placebo quanto às medidas de avaliação fisiológicas e entre as medidas do %PFIN, PSE, e  $VO_2$ máx. com cada um dos grupos estudados, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. Também foram realizados testes não paramétricos de Wilcoxon e de Friedman.

Para avaliar se a amostra foi satisfatória na comparação entre as medidas com e sem o dilatador nasal externo, foi considerado tamanho de efeito baseado no “d” de Cohen, calculado com o objetivo de se obter a grandeza das diferenças padronizada entre duas medidas observadas/fatores de interesse. Cohen elaborou um esquema de avaliação do “d”, sendo que  $d=0,20$  significa efeito pequeno,  $d=0,50$  significa efeito intermediário e  $d=0,80$  efeito grande.

### **Cuidados éticos**

O protocolo e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), CAAE – 58735022.7.0000.5149.

## **RESULTADOS**

Foram selecionados 90 adolescentes. Destes, 15 atenderam aos critérios de inclusão, sendo oito meninos e sete meninas. Foram excluídos 75: 45 não voltaram para realizar o segundo momento do teste, 17 não trouxeram o TCLE assinado pelos pais e 13 não realizaram a manobra adequada para a obtenção do PFIN e/ou não se adaptaram ao DNE.

A Tabela 1 mostra as medidas descritivas da população estudada quanto à massa corporal, estatura e ao índice de massa corporal (IMC).

Tabela 1 - Análise descritiva das variáveis antropométricas (n=15)

Variável	Frequência	
	n	%
<b>Sexo</b>		
<i>Masculino</i>	8	53,3
<i>Feminino</i>	7	46,7
<b>Idade</b>		
<i>16 anos</i>	8	53,3
<i>17 anos</i>	7	46,7
<b>Peso (Kg)</b>	<b>(n = 15)</b>	
<i>Média ± d.p</i>	64,6 ± 12,5	
<i>I.C. da média (95%)</i>	(57,7; 71,5)	
<i>Mediana (Q<sub>1</sub> – Q<sub>3</sub>)</i>	60,8 (53,4 – 71,3)	
<i>Mínimo - Máximo</i>	49,5 – 90,0	
<b>Estatura (cm)</b>	<b>(n = 15)</b>	
<i>Média ± d.p</i>	169,0 ± 11,7	
<i>I.C. da média (95%)</i>	(162,5; 175,5)	
<i>Mediana (Q<sub>1</sub> – Q<sub>3</sub>)</i>	170,0 (158,0 – 185,0)	
<i>Mínimo - Máximo</i>	150,0 – 185,0	
<b>IMC</b>	<b>(n = 15)</b>	
<i>Média ± d.p</i>	22,5 ± 3,1	
<i>I.C. da média (95%)</i>	(20,8; 24,3)	
<i>Mediana (Q<sub>1</sub> – Q<sub>3</sub>)</i>	22,2 (19,7 – 24,7)	
<i>Mínimo - Máximo</i>	17,1 – 27,5	

**BASE DE DADOS:** 15. **NOTA:** dp □ Desvio-padrão **IC da média** □ Intervalo de confiança de 95% da média.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias descritivas e comparativas dos adolescentes quanto às medidas do PFIN basal, PFIN DNE experimental, PFIN DNE placebo e PFIN DNE mentol.

Tabela 2 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas do PFIN basal, do PFIN DNE experimental, do PFIN DNE placebo e do PFIN DNE mentol

Variáveis	n	Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
<i>PFIN basal</i>	15	168,0 ± 34,9	160,0 (150,0; 200,0)
<i>PFIN DNE experimental</i>	15	200,0 ± 33,0	200,0 (180,0; 230,0)
<b>p &lt; 0,001</b> (Z = 3,430); r = 0,89			
<i>PFIN basal</i>	15	168,0 ± 34,9	160,0 (150,0; 200,0)
<i>PFIN DNE placebo</i>	15	181,3 ± 23,6	180,0 (160,0; 200,0)
<b>p = 0,002</b> (Z = 2,516); r = 0,65			
<i>PFIN basal</i>	15	168,0 ± 34,9	160,0 (150,0; 200,0)
<i>PFIN DNE mentol</i>	15	198,0 ± 36,7	200,0 (170,0; 230,0)
<b>p &lt; 0,001</b> (Z = 2,999); r = 0,77			
<i>PFIN DNE experimental</i>	15	200,0 ± 33,0	200,0 (180,0; 230,0)
<i>PFIN DNE placebo</i>	15	181,3 ± 23,6	180,0 (160,0; 200,0)
<i>PFIN DNE mentol</i>	15	198,0 ± 36,7	200,0 (170,0; 230,0)
<b>p* &lt; 0,001</b> (Z = 3,104); r = 0,80 ( <i>Experimental = Mentol</i> ) > <i>Placebo</i>			

**BASE DE DADOS:** 15. **NOTA:** dp □ Desvio-padrão Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub> □ Quartis p □ Probabilidade de significância do teste de Wilcoxon. p\* □ Probabilidade de significância do teste de Friedman. Z □ Estatística do teste. r □ Tamanho de efeito para teste não paramétrico. Comparações múltiplas utilizando correção de Bonferroni para Friedman.

Na Tabela 3 demonstram-se as análises descritivas e comparativas entre as medidas VO<sub>2</sub> DNE experimental, VO<sub>2</sub> DNE placebo e VO<sub>2</sub> DNE mentol e entre as medidas de PSE DNE experimental, PSE DNE placebo e PSE DNE mentol.

Tabela 3 - Análise descritiva e comparativa entre as medidas entre as medidas VO<sub>2</sub> DNE experimental, VO<sub>2</sub> DNE placebo e VO<sub>2</sub> DNE mentol e entre as medidas do PSE DNE experimental, PSE DNE placebo e PSE DNE mentol

Variáveis	n	Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
<i>VO<sub>2</sub> DNE experimental</i>	15	36,0 ± 5,5	37,8 (30,3; 39,9)
<i>VO<sub>2</sub> DNE placebo</i>	15	33,7 ± 4,0	33,5 (31,0; 37,5)
<i>VO<sub>2</sub> DNE mentol</i>	15	36,8 ± 5,4	38,3 (31,5; 41,5)
<b>p* = 0,011</b> (Z = 2,921); r = 0,75 <i>Mentol &gt; Placebo</i>			
<i>PSE DNE experimental</i>	15	5,9 ± 1,3	5,0 (5,0; 7,0)
<i>PSE DNE placebo</i>	15	7,1 ± 1,5	7,0 (6,0; 8,0)
<i>PSE DNE mentol</i>	15	2,9 ± 0,6	3,0 (2,0; 3,0)
<b>p* &lt; 0,001</b> (Z = 3,286); r = 0,85 ( <i>Experimental = Placebo</i> ) > <i>Mentol</i>			

**BASE DE DADOS:** 15. **NOTA:** dp □ Desvio-padrão. Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub> □ Quartis. p\* □ Probabilidade de significância do teste de Friedman. Z □ Estatística do teste. r □ Tamanho de efeito para teste não paramétrico. Comparações múltiplas utilizando Bonferroni.



Finalmente, um aspecto que pode ser destacado foi a aceitabilidade dos adolescentes em relação ao conforto proporcionado pelo DNE mentol na realização do teste físico. Houve diversos comentários dos participantes alegando que o DNE mentol apresentou alívio ao respirar e melhorou, assim, a sensibilidade nasal para a realização do teste, bem como propiciou melhora na percepção psicológica durante a prática do exercício físico.

## DISCUSSÃO

Na amostra analisada, o uso do DNE mentol proporcionou importante melhora no VO<sub>2</sub>máx. avaliado por meio do teste cardiorrespiratório, além de aumento nos valores do PFIN e diminuição da PSE. Esses dados corroboram estudos anteriores em que foi utilizada amostra semelhante<sup>13-15</sup>. Tais resultados talvez tenham relação com o aumento da área de secção transversa da válvula nasal, redução da resistência nasal e pressão inspiratória, prevenindo o colapso do vestíbulo nasal lateral durante a inspiração, possibilidade confirmada em estudos anteriores<sup>9</sup>.

Os autores do presente estudo desconhecem qualquer outro trabalho envolvendo os efeitos do DNE mentol sobre a capacidade cardiorrespiratória e função nasal em adolescentes praticantes de esportes. Portanto, ele é pioneiro na avaliação dos efeitos do DNE mentol na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas. Durante o exercício físico, a demanda por oxigênio aumenta e uma respiração eficiente é crucial. O DNE é um dispositivo que proporciona diversos efeitos, como melhora da respiração durante o sono quando há ronco ou apneia, melhora no desempenho avaliado por testes físicos na qualidade de vida e, por exemplo, sono melhor durante a gestação, sensação de alívio para respirar, entre outros<sup>9,16,17</sup>.

O desempenho esportivo pode ser influenciado agudamente por efeitos da aplicação ou ingestão de substância refrescante sabor mentolado (mentol) diretamente na cavidade oral, por bochecho ou gargarejo ou propriamente por ingestão<sup>18</sup>. Supostamente, a aplicação ou ingestão da substância mentol melhora o desempenho de *endurance* em ambientes quentes, induzindo ajustes psicofisiológicos, incluindo térmicos, ventilatório, analgésico e efeitos de excitação<sup>18,19</sup>.

Dois estudos randomizados e controlados por placebo mostraram que inalar l-mentol reduziu as sensações de desconforto respiratório durante a resistência ao fluxo

e carga elástica em repouso<sup>20</sup> e carga resistiva inspiratória durante o exercício<sup>21</sup>. Pesquisas com indivíduos com resfriado comum também verificaram que uma pastilha contendo mentol provocou melhorias marcantes nas sensações de fluxo de ar nasal e desobstrução nasal<sup>22,23</sup>. No entanto, mudanças subjetivas nas sensações respiratórias não refletiram mudanças objetivas no padrão respiratório (isto é, frequência respiratória, volume corrente ou fluxo inspiratório), ventilação por minuto ou índices espirométricos da função pulmonar<sup>20,21</sup>.

Da mesma forma, autores que avaliaram a resistência das vias aéreas superiores usando rinometria confirmaram que não houve efeito do mentol na resistência nasal/vias aéreas superiores, frequência respiratória ou ventilação minuto em adultos saudáveis em repouso<sup>24</sup>.

O estudo conduzido por Marcfalene *et al.* em 2004<sup>25</sup> envolvendo o DNE foi o primeiro a demonstrar efeito positivo na capacidade cardiorrespiratória na população pediátrica. Foram acompanhados 30 adolescentes atletas chineses e observado, com o DNE, aumento do pico aeróbico que proporcionou eficiência na velocidade da corrida. Os dados da presente investigação estão em concordância com esses de Marcfalene *et al.*, que revelam aumento dos valores do VO<sub>2</sub>máx. quando comparados DNE mentol e placebo. Foi conduzido estudo randomizado, duplo-cego e cruzado com grupo-placebo para avaliar a eficácia do DNE em 48 adolescentes atletas saudáveis submetidos a teste cardiorrespiratório<sup>13</sup>. Demonstrou-se que o DNE proporcionou melhora do consumo de oxigênio, da patência nasal medida pelo PFIN e diminuição da frequência cardíaca e da dispneia avaliada por escala analógica visual quando comparado DNE com placebo.

Esse mesmo grupo de pesquisadores realizou outra pesquisa, que teve como intuito analisar o efeito do DNE em crianças e adolescentes atletas saudáveis e com rinite alérgica, submetidos a teste cardiorrespiratório máximo em ordem randomizada<sup>14</sup>. Constatou-se que o uso do DNE aumentou significativamente o PFIN, reduziu a resistência nasal e melhorou a capacidade aeróbica na amostra pesquisada. O PFIN também foi um parâmetro de avaliação nos participantes do presente estudo e os resultados reportam aumento dos valores do PFIN quando o DNE experimental foi usado, corroborando outros achados<sup>13-15</sup>. O PFIN é uma técnica de fácil execução, eficaz e de baixo custo quando comparado com a rinomanometria<sup>26</sup>. Os achados em relação ao PFIN atenderam às expectativas, pois a hipótese de que o DNE diminui a resistência nasal e aumenta a área de secção transversa da válvula

nasal já foi amplamente confirmada por estudos anteriores<sup>7,9,13,27</sup>.

Em síntese, quando foram analisados os resultados na perspectiva do exercício aeróbico e dos comentários dos atletas, inferiu-se que o mentol proporcionou refrescância e sensação agradável. Nesse sentido, o uso de substâncias como mentol aparece como um recurso lícito, com respaldo científico e com potencial para melhora do desempenho físico.

As limitações do presente estudo incluem o fato de a pesquisa ter sido realizada em campo e não em laboratório. Diversos autores avaliaram a capacidade aeróbica pela medida direta, mediante recursos laboratoriais, diferentemente da medida indireta, adotada pelo atual estudo. A avaliação do  $VO_2$ máx. pela medida direta em laboratório fornece a garantia de que o esforço dos participantes seja realmente máximo, mas tem como desvantagem o custo elevado.

Assim, as vantagens da pesquisa de campo é ter custo acessível e proporcionar mais realismo nas análises realizadas, ou seja, ela é desenvolvida no ambiente real por estar diretamente relacionada ao local de ocorrência do fenômeno em análise. O tamanho da amostra do presente estudo também constituiu uma limitação, apesar de que foi recrutado número satisfatório de participantes (90 adolescentes), embora a maioria tenha sido excluída devido ao rigoroso processo de seleção.

Por fim, tais achados oferecem informações que podem ser úteis para que pesquisas futuras possam incorporar metodologia semelhante com amostras ampliadas e que possam também avaliar as variações de sexo além do efeito para pacientes com doenças respiratórias, por exemplo, rinite alérgica, asma, desvio de septo, entre outras.

## **CONCLUSÃO**

O DNE mentol proporcionou melhora da capacidade aeróbica, aumento da patência nasal avaliada pelo PFIN e diminuição da PSE em adolescentes atletas. Estudos futuros devem incorporar no desenho metodológico maior tamanho amostral e realizar medidas diretas da capacidade cardiorrespiratória, ampliando a base de discussão sobre o tema, inclusive em indivíduos com rinite alérgica, asma, entre outras disfunções respiratórias.

## REFERÊNCIAS

1. Ribeiro F, Teixeira VH. Mentol: o ergogénico refrescante. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2019;18:50-54. Achieved from: [https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2019/12/10\\_Artigo-Revisao-1.pdf](https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2019/12/10_Artigo-Revisao-1.pdf).
2. Aldren C, Tolley NS. Further studies on nasal sensation of airflow. *Rhinology*. 1993 Mar;29(1):49-55. PMID: 2038654. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:22106469>.
3. Eccles R. Menthol: effects on nasal sensation of airflow and the drive to breathe. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2003 May;3(3):210-4. <https://doi: 10.1007/s11882-003-0041-6>. PMID: 12662469.
4. Jeffries O, Waldron M. The effects of menthol on exercise performance and thermal sensation: A meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2019 Jun;22(6):707-715. <https://doi: 10.1016/j.jsams.2018.12.002>. Epub 2018 Dec 6. PMID: 30554924.
5. Illidi CR, Romer LM, Johnson MA, Williams NC, Rossiter HB, Casaburi R, *et al.*. Distinguishing science from pseudoscience in commercial respiratory interventions: an evidence-based guide for health and exercise professionals. *Eur J Appl Physiol*. 2023 Mar 14:1–27. <https://doi: 10.1007/s00421-023-05166-8>. Epub ahead of print. Erratum in: *Eur J Appl Physiol*. 2023 Apr 20: PMID: 36917254; PMCID: PMC10013266.
6. Magnus P, Jaakkola JJ. Secular trend in the occurrence of asthma among children and young adults: critical appraisal of repeated cross sectional surveys. *BMJ*. 1997;314(7097):1795-9.
7. Roithmann R, Chapnik J, Zamel N, Barreto SM, Cole P. Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. *Am J Rhinol*. 1997 Sep-Oct;11(5):379-85. <https://doi: 10.2500/105065897781286016>. PMID: 9768320.
8. Ellegård E. Mechanical nasal alar dilators. *Rhinology*. 2006 Dec;44(4):239-48. PMID: 17216739. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17216739/>.
9. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. External nasal dilators: definition, background, and current uses. *Int J Gen Med*. 2014 Nov 11;7:491-504. <https://doi: 10.2147/IJGM.S67543>. PMID: 25419156; PMCID: PMC4234285.
10. Dinardi RR, Ferreira CHS, Silveira GS, de Araújo Silva VE, da Cunha Ibiapina C, de Andrade CR. Does the external nasal dilator strip help in sports activity? A systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 May;278(5):1307-1320. <https://doi: 10.1007/s00405-020-06202-5>. Epub 2020 Jul 18. PMID: 32683573.
11. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988 Summer;6(2):93-101. <https://doi: 10.1080/02640418808729800>. PMID: 3184250.

12. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81. PMID: 7154893.
13. Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. Evaluation of the effectiveness of the external nasal dilator strip in adolescent athletes: a randomized trial. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013 Sep;77(9):1500-5. [https://doi: 10.1016/j.ijporl.2013.06.018](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.06.018). Epub 2013 Jul 19. PMID: 23876359.
14. Dinardi RR, de Andrade CR, da Cunha Ibiapina C. Effect of the external nasal dilator on adolescent athletes with and without allergic rhinitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017 Jun;97:127-134. [https://doi: 10.1016/j.ijporl.2017.04.008](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.008). Epub 2017 Apr 7. PMID: 28483221.
15. Santos Ferreira CH, Dinardi RR, da Cunha Ibiapina C, Ribeiro de Andrade C. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020 Dec;139:110430. [https://doi: 10.1016/j.ijporl.2020.110430](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110430). Epub 2020 Oct 7. PMID: 33039717.
16. Sadan O, Shushan S, Eldar I, Evron S, Lurie S, Boaz M, *et al.* The effects of an external nasal dilator on labor. *Am J Rhinol.* 2005 Mar-Apr;19(2):221-4. PMID: 15921225.
17. Yagihara F, Lorenzi-Filho G, Santos-Silva R. Nasal dilator strip is an effective placebo intervention for severe obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2017 Feb. 15;13(2):215-221. [https://doi: 10.5664/jcsm.6450](https://doi.org/10.5664/jcsm.6450). PMID: 27707442; PMCID: PMC5263077.
18. Stevens CJ, Taylor L, Dascombe BJ. Cooling during exercise: An overlooked strategy for enhancing endurance performance in the heat. *Sports Med.* 2017 May;47(5):829-841. [https://doi: 10.1007/s40279-016-0625-7](https://doi.org/10.1007/s40279-016-0625-7). PMID: 27670904.
19. Stevens CJ, Best R. Menthol: A fresh ergogenic aid for athletic performance. *Sports Med.* 2017 Jun;47(6):1035-1042. [https://doi: 10.1007/s40279-016-0652-4](https://doi.org/10.1007/s40279-016-0652-4). PMID: 27858306.
20. Nishino T, Tagaito Y, Sakurai Y. Nasal inhalation of l-menthol reduces respiratory discomfort associated with loaded breathing. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Jul;156(1):309-13. [https://doi: 10.1164/ajrccm.156.1.9609059](https://doi.org/10.1164/ajrccm.156.1.9609059). PMID: 9230767.
21. Kanezaki M, Ebihara S. Effect of the cooling sensation induced by olfactory stimulation by L-menthol on dyspnoea: a pilot study. *Eur Respir J.* 2017 Apr 19;49(4):1601823. [https://doi: 10.1183/13993003.01823-2016](https://doi.org/10.1183/13993003.01823-2016). PMID: 28424362.
22. Eccles R, Jawad MS, Morris S. The effects of oral administration of (-)-menthol on nasal resistance to airflow and nasal sensation of airflow in subjects suffering from nasal congestion associated with the common cold. *J Pharm Pharmacol.* 1990a Sep;42(9):652-4. [https://doi: 10.1111/j.2042-7158.1990.tb06625.x](https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.1990.tb06625.x). PMID: 1981905.

23. Eccles R, Morris S, Jawad MS. The effects of menthol on reaction time and nasal sensation of airflow in subjects suffering from the common cold. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1990b Feb;15(1):39-42. [https://doi: 10.1111/j.1365-2273.1990.tb00430.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1990.tb00430.x). PMID: 2323078.
24. Pereira EJ, Sim L, Driver H, Parker C, Fitzpatrick M. The effect of inhaled menthol on upper airway resistance in humans: a randomized controlled crossover study. *Can Respir J.* 2013 Jan-Feb;20(1):e1-4. [https://doi: 10.1155/2013/383019](https://doi.org/10.1155/2013/383019). PMID: 23457678; PMCID: PMC3628651.
25. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol.* 2004 Oct;29(5):579-89. [https://doi: 10.1139/h04-037](https://doi.org/10.1139/h04-037). PMID: 15507694.
26. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PAM, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology.* 2011 Aug;49(3):304-8. [https://doi: 10.4193/Rhino10.266](https://doi.org/10.4193/Rhino10.266). PMID: 21858260.
27. Bishop CA, Johnson SM, Wall MB, Janiczek RL, Shanga G, Wise RG, *et al.* Magnetic resonance imaging reveals the complementary effects of decongestant and Breathe Right Nasal Strips on internal nasal anatomy. *Laryngoscope.* 2016 Oct;126(10):2205-11. [https://doi: 10.1002/lary.25906](https://doi.org/10.1002/lary.25906). Epub 2016 Feb 10. PMID: 26865420.

## 9 ARTIGO 5 - CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES ATLETAS COM HISTÓRICO DE COVID-19

### RESUMO

Introdução: a pandemia de COVID-19 trouxe vários desafios, entre eles os impactos da doença na saúde das pessoas em médio e longo prazo. Objetivo: descrever as características clínicas de adolescentes atletas que tiveram a COVID-19 e identificar aqueles com sintomas compatíveis com COVID longa. Além disso, avaliar as características do teste cardiorrespiratório entre adolescentes atletas que tiveram COVID-19 e aqueles que não tiveram. Métodos: estudo transversal cuja amostra foi constituída por 49 adolescentes atletas, sendo que 35 (19 meninos e 16 meninas) tiveram COVID-19. Para o diagnóstico do estado de saúde geral dos participantes, foram realizadas avaliações antropométricas e aplicação de um questionário sobre a doença. Resultados: os principais sintomas da amostra relacionados à COVID-19 foram tosse, obstrução nasal, coriza, problemas respiratórios, espirros e perda do paladar. Além disso, 47,2% dos adolescentes relataram ter dificuldades para treinar após ter a COVID-19. Não foi, também, observada diferença estatisticamente significativa na percepção subjetiva de esforço e no  $VO_2$ máx. avaliado no teste cardiorrespiratório.

**Palavras-chave:** COVID-19. Exercício. Adolescente atleta. Covid longa.

### ABSTRACT

Introduction: the COVID-19 pandemic brought several challenges, including the impacts of the disease on people's health in the medium and long term. Objective: to describe the clinical characteristics of adolescent athletes who had COVID-19 and identify those with symptoms compatible with long Covid. Furthermore, evaluate the characteristics of the cardiorespiratory test among adolescent athletes who had COVID-19 and those who did not. Methods: cross-sectional study whose sample consisted of 49 adolescent athletes, 35 (19 boys and 16 girls) had COVID-19. To diagnose the participants' general health status and anthropometric assessments were carried out, a questionnaire about the disease. Results: the main symptoms of the sample related to COVID-19 were coughing, nasal obstruction, runny nose, respiratory problems, sneezing and loss of taste. Additionally, 47.2% of teenagers reported having difficulty training after having COVID-19. Also, no statistically significant difference was observed in subjective perception of effort and  $VO_2$ max, assessed in the cardiorespiratory test.

**Keywords:** COVID-19. Exercise. Adolescent athlete. Long Covid.

## INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo novo coronavírus, síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), trouxe muitos desafios para a humanidade, causando grave crise global de saúde. Os fatores de risco para quadros graves, as estratégias de tratamento, o desenvolvimento das vacinas, o impacto na saúde pública, as consequências econômicas, sociais, emocionais e pedagógicas têm sido intensamente estudadas.

No meio esportivo, os efeitos da COVID-19 em atletas também têm sido estudados. Sintomas respiratórios, esforço físico e desidratação são os principais fatores que causam a exacerbação dos sintomas mais críticos para esse público que teve a doença do coronavírus 19 (COVID-19) e para aqueles atletas que possuem condições respiratórias crônicas que precisam de mais atenção<sup>1</sup>.

Na população pediátrica, até o momento foram identificados quatro artigos que avaliaram a repercussão da COVID-19 em adolescentes atletas. Os tamanhos amostrais nesses estudos variam entre 18 e 30 participantes, mas apenas três realizaram teste cardiopulmonar cujos resultados têm sido conflitantes. Estudo com o objetivo de investigar os efeitos da infecção por SARS-CoV-2 nos parâmetros cardiorrespiratórios em 18 jovens atletas apurou que o desempenho físico dos atletas infectados pela SARS-CoV-2 foi prejudicado<sup>2</sup>. Outra pesquisa investigou os efeitos da COVID-19 em 31 jovens jogadores de futebol de elite, 16 infectados pela SARS-CoV-2 e comparados com 15 jogadores de futebol de elite não infectados. Os autores concluíram que a infecção por SARS-CoV-2 não teve consequências no desempenho anaeróbico avaliado por testes de salto<sup>3</sup>.

A Organização Mundial da Saúde (WHO) estima que algo entre 10% e 20% dos pacientes considerados livres do vírus e do adoecimento agudo podem apresentar alterações na sua saúde e qualidade de vida e desenvolver o que a literatura científica vem chamando de COVID longa<sup>4,5</sup>. A COVID longa é um termo utilizado para definir um conjunto de sintomas descritos por pacientes infectados pela SARS-CoV-2, caracterizada por manifestações persistentes que ainda estão presentes por, pelo menos, quatro semanas após a infecção inicial, com duração indeterminada<sup>6</sup>. A COVID longa, ou síndrome pós-COVID, pode ocorrer de forma contínua ou intermitente, com persistência de um ou mais sintomas da forma aguda ou aparecimento de novas queixas. A doença pode cursar com sintomas persistentes,



cuja prevalência e efeitos de longo prazo ainda precisam ser mais bem elucidados, especialmente entre crianças e adolescentes<sup>7</sup>.

Considerando os dados conflitantes da literatura e a necessidade de divulgação dos conhecimentos entre os profissionais que trabalham com o desempenho esportivo e da área da saúde, o objetivo do presente estudo foi comparar o teste cardiorrespiratório entre adolescentes que tiveram COVID-19 e aqueles que não tiveram. Além disso, buscou-se identificar na amostra estudada aqueles com sintomas compatíveis com COVID longa.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento, local e período do estudo**

Trata-se de estudo transversal realizado em uma escola na cidade de Belo Horizonte-MG, Brasil, no período de setembro a novembro de 2022.

### **Amostra**

A amostra foi constituída por adolescentes atletas de ambos os sexos, praticantes de alguma modalidade esportiva (handebol, futsal, basquete e vôlei) regularmente, com frequência de três vezes por semana durante uma hora e 30 minutos cada sessão.

### **Instrumento de coleta de dados**

Para a coleta de dados para a caracterização geral da amostra e obter informações sobre a COVID-19, um questionário foi elaborado e revisado por três especialistas da área da saúde.

Esse questionário foi composto de 18 questões distribuídas em cinco seções que abordaram os seguintes tópicos: caracterização geral da amostra, como idade, sexo, peso, estatura e IMC; diagnóstico da COVID-19: sintomas, duração, teste realizado, necessidade de procurar atendimento médico, hospitalização, admissão em unidade de terapia intensiva, vacinação para COVID-19: quantidade de doses tomadas, se antes ou após a doença; dificuldades para treinar ou praticar atividade física após ter a COVID-19; manifestações pós-COVID-19: sintomas e duração em dias.

### **Crêterios de inclusão e exclusão**

Foram includidos adolescentes atletas com idades entre 14 e 17 anos.

Foram excluídos indivíduos que não apresentaram o termo de assentimento e consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsável. Do mesmo modo, foram excluídos aqueles que desistiram voluntariamente do estudo.

### **Antropometria e variáveis fisiológicas**

Para a coleta de dados referentes   antropometria, foram utilizadas as variáveis massa corporal (kg) e estatura (cm). A massa corporal foi medida em balança digital da marca Plenna  (São Paulo, SP, Brasil) com escala de precisão de 100 g e capacidade para 150 kg. A estatura foi medida utilizando-se uma fita métrica fixada em uma parede sem desnível, tendo a precisão de escala de 0,1 cm. O  ndice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equa o: massa corporal (kg)/estatura<sup>2</sup> (m).

### **Diagnóstico de COVID-19**

Foi considerado histórico positivo de COVID-19 naqueles participantes que relataram a doença sintomática e comprovada pelo teste rápido ou transcri o reversa - proteína C-reativa (RT-PCR) para SARS-CoV-2 por *swab* nasal ou saliva.

### **COVID longa**

Foi definida como conjunto de sintomas relatados pelos adolescentes que tiveram a COVID-19 confirmada, caracterizada por pelo menos uma manifesta o persistente que surgiu durante e após a infec o, que não existiam antes e que ainda estavam presentes por, pelo menos, quatro semanas após a infec o inicial<sup>6</sup>. As manifesta es consideradas foram dor muscular, cansaço excessivo, tosse, dor torácica, cefaleia, intolerância ao exercício físico, dor abdominal, artralgias, fadiga, falha na memória, perda de apetite, dificuldade de concentra o, perda de olfato, perda de paladar, fraqueza, ins nia, depressão, ansiedade e dificuldade de aprendizado na escola.

### **Teste cardiorrespiratório**

Para avalia o da capacidade cardiorrespiratória foi realizado o teste de corrida de Léger<sup>8</sup>, também conhecido como teste aeróbico de corrida de vaivém de 20 metros

em quadra ou espaço adequado para ele. Esse teste avaliou a capacidade aeróbica máxima dos participantes, em que foi necessária uma área livre de 20 metros de comprimento, delimitada entre duas linhas paralelas. Ao sinal do avaliador, os participantes iniciaram o percurso correndo juntos (máximo 10), em um ritmo cadenciado por um *compact disk* (CD) gravado especialmente para esse teste. No primeiro estágio a velocidade foi de 8,5 km/h, o que corresponde a uma caminhada rápida, sendo acrescida de 0,5 km/h a cada um dos estágios seguintes. Cada estágio teve a duração de aproximadamente um minuto. O CD emitiu *bips* a intervalos específicos para cada estágio. Em cada *bip* o participante deveria estar com um dos pés cruzando uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas correndo em direção à outra e cruzando-a com pelo menos um dos pés ao ouvir um *bip* e voltando em sentido contrário.

À distância de dois metros antes das linhas paralelas estava a área de exclusão (limítrofe) do teste. Todo participante que estivesse antes dessa faixa, ao som do *bip*, era avisado para acelerar a corrida. Caso o participante não conseguisse acompanhar mais o ritmo, era, então, excluído do teste, que terminava quando o participante não conseguia mais seguir o ritmo cadenciado pelo CD. A duração dependeu da aptidão cardiorrespiratória de cada participante. O objetivo do teste foi medir o  $VO_2$  máx, cuja intensidade aumenta progressivamente no decorrer da avaliação, que dura no máximo 21 minutos. O valor do consumo máximo de oxigênio foi calculado pela seguinte fórmula:

$$Y = 31.025 + (3.238 \times A) - (3.248 \times B) + (0.1536 \times AB).$$

Sendo: Y =  $VO_2$  em mL/kg/min. A = velocidade em km/h (no estágio atingido). B = idade em anos.

### **Percepção subjetiva do esforço (PSE)**

A percepção subjetiva do esforço foi medida imediatamente após o teste cardiorrespiratório usando a escala de Borg<sup>9</sup>, desenvolvida para descrever a percepção de esforço físico dos indivíduos em ampla variedade de tipos de exercício, tendo uma escala de zero a 10, no qual zero representa nenhum esforço e 10 o esforço máximo.

### **Plano de coleta e análise dos dados**

Inicialmente foram coletados dados referentes ao estado de saúde dos

participantes, depois foram realizadas avaliações antropométricas, em seguida foram coletados dados sobre a COVID-19 e sintomas de COVID longa pela equipe devidamente treinada para a coleta. Em seguida, os participantes realizaram o teste de corrida cardiorrespiratório e uma avaliação subjetiva de esforço imediatamente, posterior ao teste realizado por examinadores independentes, que desconheciam o histórico de COVID-19 e/ou a existência de sintomas relacionados à COVID longa dos participantes.

### **Análise estatística**

Para a descrição da amostra foram realizados os cálculos de frequência, média e desvio-padrão (dp). Para avaliar se a amostra foi satisfatória para a comparação entre as medidas obtidas entre os participantes que tiveram COVID-19 e que não tiveram, foi considerado tamanho de efeito baseado no “d” de Cohen, calculado com o objetivo de medir a grandeza das diferenças padronizada entre duas medidas observadas/fatores de interesse. Cohen elaborou um esquema de avaliação do “d”, sendo que “d”=0,20 significa efeito pequeno, “d”=0,50 significa efeito intermediário e “d”=0,80 efeito grande.

Para investigar a existência de diferença estatística das medidas do VO<sub>2</sub>máx. e a da percepção subjetiva de esforço (PSE), foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) com um fator (*OneWay*). Todos os resultados foram considerados significativos no nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). O pacote de informática utilizado foi o *Statistical Package for Social Science (SPSS) 26.0 for Windows* (*Software Estatístico*).

### **Cuidados Éticos**

O protocolo e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), CAAE – 58735022.7.0000.5149.

## **RESULTADOS**

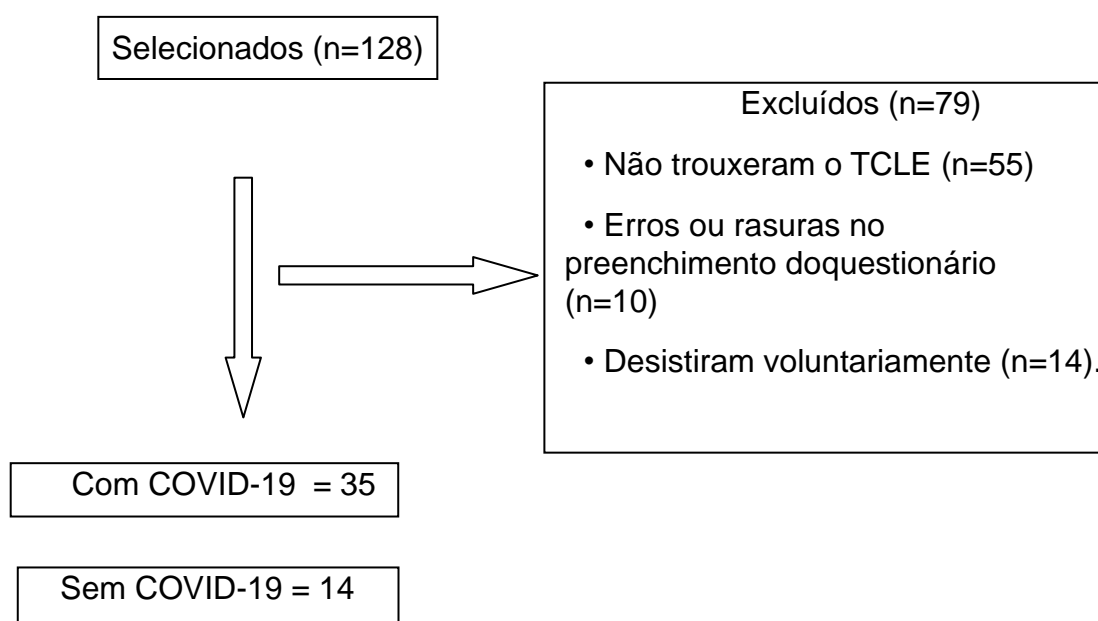
Foram selecionados inicialmente 128 participantes. Foram excluídos 79, sendo: 55 adolescentes não trouxeram o TCLE assinado pelos pais; 10 preencheram o questionário com erros ou rasuras; e 14 desistiram voluntariamente. Ficaram então 49 participantes que atenderam aos critérios de inclusão, sendo 35 adolescentes (19

meninos e 16 meninas) que tiveram COVID-19 e 14 que não tiveram COVID-19.

Todas as respostas do questionário foram revisadas e aquelas que apresentaram alguma divergência que pudessem comprometer as análises, como erros de preenchimento, foram desconsideradas de sua respectiva seção. Para a análise dos dados, as informações das entrevistas foram analisadas e categorizadas e, posteriormente, agrupadas. Foi também utilizada análise descritiva de frequência (absoluta e relativa).

A Figura 1 mostra as razões para a exclusão e o total de adolescentes avaliados.

Figura 1 – Fluxograma da seleção da amostra



As Tabelas 1, 2 e 3 mostram as medidas descritivas da população estudada quanto ao peso, à estatura e ao IMC de todos os 49 adolescentes avaliados, sendo 14 sem COVID-19 e 35 com COVID-19.

Tabela 1 - Análise descritiva das variáveis antropométricas (n=49)

Variável	n	Medidas descritivas	
		Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
Peso (kg)	49	65,0 ± 15,5	60,0 (52,1 – 74,9)
Estatura (cm)	49	166,7 ± 10,7	164,0 (159,5 – 175,0)
IMC	49	23,3 ± 4,4	22,3 (19,7 – 26,4)

dp: desvio-padrão. Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub>: quartis.

Tabela 2 - Análise descritiva das variáveis antropométricas dos participantes sem histórico de COVID-19 (n=14)

Variável	n	Medidas descritivas	
		Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
Peso (kg)	14	57,9 ± 13,7	52,5 (48,8 – 71,0)
Estatura (cm)	14	162,9 ± 8,6	162,5 (160,5 – 168,0)
IMC	14	21,9 ± 5,3	20,3 (17,8 – 26,7)

dp: desvio-padrão. Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub>: quartis.

Tabela 3 - Análise descritiva das variáveis antropométricas dos participantes com histórico de COVID-19 (n=35)

Variável	n	Medidas descritivas	
		Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
Peso (kg)	35	68,3 ± 15,4	63,4 (56,9 – 79,2)
Estatura (cm)	35	168,6 ± 11,2	165,5 (159,8 – 179,5)
IMC	35	23,9 ± 4,0	23,7 (20,5 – 26,6)

dp: desvio-padrão. Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub>: quartis.

Na Tabela 4 são registradas as médias descritivas e comparativas quanto às medidas da percepção subjetiva de esforço (PSE) e do VO<sub>2</sub>máx. dos 49 adolescentes atletas.

Tabela 4 - Médias descritivas e comparativas dos adolescentes quanto às medidas do PSE e do VO<sub>2</sub>máx. (n=49)

Variável	n	Medidas descritivas	
		Média ± dp	Mediana (Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> )
PSE	49	7,1 ± 1,6	7,0 (5,0 – 8,0)
VO <sub>2</sub> máx.	49	34,5 ± 4,2	35,0 (31,3 – 37,1)

dp: desvio-padrão. Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub>: quartis.

Na Tabela 5 relatam-se as médias descritivas e comparativas dos adolescentes quanto às medidas do VO<sub>2</sub>máx. e da percepção subjetiva de esforço (PSE) dos adolescentes que tiveram e dos que não tiveram COVID-19.

Tabela 5 - Análise descritiva e comparativa do VO<sub>2</sub>máx. e PSE

Variáveis	COVID-19	n	Média ± dp	p
VO <sub>2</sub> máx.	Sim	35	34,2 ± 4,5	p = 0,398 (t <sub>47</sub> = 0,852) d de Cohen = 0,27
	Não	14	35,3 ± 3,0	
PSE	Sim	35	6,0 ± 1,5	p = 0,956 (t <sub>47</sub> = 0,055) d de Cohen = 0,0
	Não	14	6,0 ± 2,0	

NOTA: dp.: desvio-padrão. p □: probabilidade de significância do teste *t de student para amostras independentes*. D de Cohen: tamanho de efeito.

Entre os 35 adolescentes que tiveram COVID-19, 26 relataram a doença antes de serem vacinados e nenhum precisou de hospitalização. A Tabela 6 apresenta os sintomas manifestados pelos adolescentes durante a doença. Entre eles, 77,2% tiveram sintomas por até 30 dias, sendo a maioria com duração de até 15 dias.

Tabela 6 - Frequência (%) dos sintomas de COVID-19 na amostra estudada (n=35)

Sintomas	Frequência (%)
Coriza	91,4%
Perda do paladar	85,7%
Tosse	85,7%
Obstrução nasal	80%
Espirros	77,1%
Dores no corpo	77,1%
Perda de olfato	65,7%
Falta de ar	60%
Dor de garganta	25,7%
Febre	25,7%
Dor de cabeça	20%
Diarreia	14,3%
Desânimo	14,3%
Calafrios	5,7%
Náuseas	2,9%
Vômitos	2,9%
Outros	2,9%
Lesões de pele	0%

Base de dados: 35 adolescentes atletas.

Sintomas que duraram mais de 30 dias, compatíveis com COVID longa, foram relatados em oito (22,8%) adolescentes, sendo os mais comuns a dificuldade de aprendizado na escola, falhas na memória e intolerância ao exercício físico. A Tabela 7 mostra a frequência desses sintomas nesse subgrupo de participantes.

Tabela 7 - Frequência (%) dos sintomas compatíveis com COVID longa nos oitoadolescentes

Sintomas	Duração 31-90 dias	Duração 91-120 dias
Dificuldade de aprendizado na escola	50%	25%
Dificuldade de concentração	36,7%	6,7%
Perda de apetite	12,5%	-
Falhas de memória	40%	10%
Intolerância ao exercício físico	65,7%	20%
Tosse	3,4%	3,4%
Cansaço excessivo	23,3%	--
Dor muscular	7,7%	--

A maioria dos participantes, a saber, 87,5%, que tiveram a COVID-19 relatou enfrentar dificuldades para treinar ou praticar atividade física. A duração dessa manifestação variou entre 10 e 90 dias após o início dos sintomas (média 56,1; mediana 50).

No momento da realização da coleta do estudo, 33 dos 35 adolescentes (94,2%) haviam tomado pelo menos uma dose da vacina.

## DISCUSSÃO

A maior parte da amostra estudada teve COVID-19 e os principais sintomas relacionados à doença foram: tosse, obstrução nasal, coriza, espirros, perda do paladar e dores no corpo, conforme relatado na literatura<sup>7,10</sup>. Não foi observada diferença estatisticamente significativa no VO<sub>2</sub>máx. avaliado no teste cardiorrespiratório e na percepção subjetiva de esforço entre os adolescentes com histórico de COVID-19 confirmada e aqueles que não tiveram.

Sabe-se que em crianças e adolescentes geralmente a doença apresenta menor morbidade e mortalidade quando comparada com os adultos. Nenhum participante do presente estudo que teve COVID 19 foi hospitalizado, sendo que a maioria teve a doença antes de receber ao menos uma dose da vacina. No Brasil, os imunizantes contra a SARS-Cov-2 começaram a ser disponibilizados para os adolescentes a partir de setembro de 2021, ou seja, um ano antes da realização da pesquisa. O país teve expressivo número de infectados, notadamente entre o final de 2020 e o início de 2022, quando a maior parte dos adolescentes infectou. Tal fato explica o motivo pelo qual a maioria da amostra estudada adoeceu antes de tersido



vacinada. Ainda assim, apesar de apresentarem quadros sem gravidade, um quarto deles manifestou de sintomas compatíveis com a COVID longa, condição menos estudada na população pediátrica quando comparada com a de adultos.

Recente metanálise com 40 estudos envolvendo 12.424 crianças e adolescentes mostrou que a prevalência da COVID longa foi de 23,36% (IC 95% 15,27-32,53), com predomínio de sintomas gerais (19,5%), dispneia (22,7%) e fadiga (20,2%)<sup>11</sup>. Além disso, os autores demonstraram que os fatores de risco para a COVID longa foram idade acima de 10 anos, sintomas graves, sexo feminino e saúde física e mental comprometida. Na presente casuística, apenas a idade foi o fator observado<sup>11</sup>.

Ressalta-se que 87,5% dos adolescentes descreveram dificuldades para treinar após terem a COVID-19, o que é concordante com a sugestão de que a doença pode ter impactos significativos na capacidade de se exercitar, possivelmente devido aos sintomas persistentes ou a complicações relacionadas à saúde. Concomitantemente, 11,7% não exibiram dificuldades e indicam que uma parcela minoritária pode conseguir retomar suas atividades físicas sem grandes impedimentos após se recuperarem do vírus. Essas conclusões destacam a importância de uma abordagem cautelosa e adaptativa ao retorno às atividades físicas após a COVID-19.

A expectativa neste estudo era de que os adolescentes atletas que tiveram a COVID-19 obtivessem resultados inferiores no teste cardiorrespiratório em relação àqueles que não a tiveram. Esse achado pode ser explicado pelas características da amostra, composta de adolescentes praticantes de atividade esportiva e que não apresentaram quadros graves da doença. Além disso, o tamanho amostral dos dois grupos pode ter dificultado a melhor análise e comparação dos resultados.

Pesquisas que avaliaram as consequências da COVID em atletas são escassas, com amostras reduzidas. O estudo conduzido em 2022 com o objetivo de investigar os efeitos da infecção por SARS-CoV-2 nos parâmetros cardiorrespiratórios em jovens atletas concluiu que o desempenho físico dos atletas infectados foi prejudicado, o que provavelmente se deveu ao descondicionamento cardíaco<sup>2</sup>. No mesmo ano, foram investigados os efeitos da COVID-19 em 31 jovens jogadores de futebol de elite, 16 infectados pela SARS-CoV-2, e comparados com 15 jogadores de futebol de elite não infectados<sup>3</sup>. Os autores inferiram que a infecção por SARS-CoV-2 não teve consequências no desempenho anaeróbio avaliado por testes de salto nos dois grupos avaliados.

Pesquisa envolveu 30 participantes para comparar a aptidão cardiopulmonar a

função endotelial de dois grupos de adolescentes, um com COVID-19 e outro sem essa doença<sup>12</sup>. Os resultados revelaram que o grupo das adolescentes com COVID-19 apresentou tempo de pico de exercício e limiar anaeróbio ventilatório reduzido. Além disso, considerou-se que a COVID-19 pareceu prejudicar a recuperação da capacidade de exercício e da função endotelial numa amostra composta principalmente de adolescentes. Esses resultados apoiam a necessidade de medidas preventivas contra a COVID-19 nessa população vulnerável e sugerem a necessidade de monitorização e tratamento adequados para esses pacientes.

Numa perspectiva semelhante, foram acompanhados 16 atletas juvenis de *rugby* com idade média de 15,9 anos com a finalidade de avaliar os hábitos alimentares, nível de atividade física e aspectos comportamentais<sup>13</sup>. A amostra estudada relatou aumento de ansiedade, de apetite, do tempo de tela e de peso corporal, insatisfação com o corpo e diminuição da capacidade cardiorrespiratória. Em relação às manifestações relacionadas à COVID longa, os sintomas mais comuns observados no presente estudo são consistentes com os referenciados na literatura<sup>11,14</sup>. Cabe ressaltar que quando a coleta do presente estudo foi realizada, em 2022, ainda não havia a definição consensual sobre a duração de sintomas a partir da qual poderia ser considerada COVID longa. Publicações definiam duração que variava entre pelo menos quatro e 12 semanas. Posteriormente, a Organização Mundial da Saúde estabeleceu como acima de três meses. Ainda assim, na amostra estudada verificou-se a persistência dos sintomas após três meses, notadamente a dificuldade de aprendizado e a intolerância às atividades físicas.

Revisão de estudos sobre a COVID longa<sup>15</sup> estima que as sequelas da doença em longo prazo terão substancial impacto na saúde pública. Existem muitos sintomas distintos relatados após infecção por COVID-19, sendo os mais prevalentes a fadiga e dificuldades respiratórias, seguidas por perturbações do olfato e paladar, cefaleias, dor no peito, névoa mental e perda de memória, bem como perturbações do sono. Os sintomas persistentes associados à síndrome pós-aguda de COVID-19 parecem afetar a função física e cognitiva, a qualidade de vida relacionada à saúde e a participação na sociedade<sup>1</sup>.

As limitações do presente estudo que podem ter limitado a comparação dos resultados incluem o tamanho amostral e o número de adolescentes que não tiveram COVID-19 inferior ao dos participantes que tiveram a doença. Por outro lado, nossa

casuística é a maior quando comparada com os outros estudos que avaliaram a capacidade cardiorrespiratória de adolescentes. Esta pesquisa foi realizada em campo e não em laboratório. A avaliação do  $VO_2$ máx. pela medida direta em laboratório fornece a garantia de que o esforço dos participantes seja realmente máximo. Entretanto, as grandes vantagens da pesquisa de campo são seu custo e a capacidade de proporcionar mais realismo nas análises realizadas, ou seja, ela é desenvolvida no ambiente natural, uma vez que está diretamente relacionada ao local de ocorrência do fenômeno em análise.

Como a maioria dos estudos disponíveis até o momento<sup>11,14</sup>, uma das limitações é a ausência do grupo-controle para avaliar se os sintomas compatíveis com a COVID longa poderiam ser atribuídos ao contexto da pandemia. O fechamento das escolas, o isolamento social, o sedentarismo, as perdas pessoais e financeiras e o ensino remoto podem estar relacionados aos sintomas relatados pelos adolescentes. Além disso, os hábitos de atividades dos atletas foram alterados durante a pandemia, o que pode contribuir para o descondicionamento físico e o relato de intolerância às atividades físicas.

Mais pesquisas são necessárias para esclarecer melhor a relação entre a infecção por COVID-19 e as repercussões na *performance* esportiva dos adolescentes. E ainda há lacunas no conhecimento sobre a COVID longa, especialmente na faixa etária pediátrica, em relação aos mecanismos fisiopatológicos, sua duração, fatores de risco para quadros mais graves e abordagem terapêutica. Com o término da pandemia e a manutenção da circulação do vírus, mais estudos com amostras maiores, com grupo-controle, incluindo análise de doses da vacina, prospectivos, podem ser realizados para auxiliar a elucidar essas questões.

## **CONCLUSÃO**

No grupo de adolescentes estudados verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa nas *performances* e na percepção subjetiva de esforços dos atletas que tiveram COVID-19 e dos que não tiveram, quando submetidos ao teste de esforço cardiorrespiratório. Pequena parcela apresentou sintomas persistentes compatíveis com a COVID longa, especialmente a dificuldade de concentração, falhas de memória e intolerância aos exercícios. Uma vez que essas manifestações podem afetar negativamente a função cognitiva e a qualidade de vida, deve ser dada especial atenção a essa possibilidade, considerando a importância do aprendizado, das

atividades físicas e do bem-estar das crianças e adolescentes. Os achados do presente estudo reforçam a relevância da prevenção da infecção e do acompanhamento dos pacientes após a COVID 19.

## REFERÊNCIAS

1. Tabacof L, Tosto-Mancuso J, Wood J, Cortes M, Kontorovich A, McCarthy D, *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome negatively impacts physical function, cognitive function, health-related quality of life, and participation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2022 Jan 1;101(1):48-52. Doi: 10.1097/PHM.0000000000001910. PMID: 34686631; PMCID: PMC8667685.
2. Lässig J, Kwast S, Bischoff C, Hölldobler N, Vondran M, Falz R, *et al.* Repeated cardiopulmonary performance measurements in young competitive handball players with and without SARS-CoV-2 infection. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2022 Nov;14(1):197. Doi: 10.1186/s13102-022-00591-2. PMID: 36419174; PMCID: PMC9685117.
3. Dauty M, Grondin J, Daley P, Louguet B, Menu P, Fouasson-Chailloux A. Consequences of the SARS-CoV-2 infection on anaerobic performances in young elite soccer players. *Int J Environ Res Public Health.* May 2022;19(11):6418. Doi: 10.3390/ijerph19116418. PMID: 35682003; PMCID: PMC9180319.
4. WHO. World Health Organization. Achieved from:Europe.<https://www.who.int/europe/news/item/13-09-2022-at-least-17-million-people-in-the-who-european-region-experienced-long-covid-in-the-first-two-years-of-the-pandemic--millions-may-have-to-live-with-it-for-years-to-come>.
5. Calife K, Fernandez M, Barberia LG, Araújo GD, Maia B, Moreira R. *et al.* Repositório institucional da Fiocruz. Nota Técnica nº 44. The importance of detecting and treating long COVID in Brazil: an analysis of symptoms of affected individuals and access to diagnosis and treatment. 2023.
6. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan M, McGroder C, Stevens JS, *et al.* Síndrome pós-aguda de COVID-19. *Nat Med.* 2021;27:601–15.
7. Zimmermann P, Pittet LF, Curtis N. How common is long COVID in children and adolescents? *Pediatr Infect Dis J.* 2021;40(12):e48.
8. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* Summer 1988;6(2):93-101. <https://doi:10.1080/02640418808729800>. PMID: 3184250.

9. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81. PMID: 7154893.
10. American College of Sports Medicine position stand. (ACSM). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Rio de Janeiro, Med Sci Sports Exerc.* Jan. 2011;43(7).
11. Zheng YB, Zeng N, Yuan K, Tian SS, Yang YB, Gao N, *et al.* Prevalence and risk factor for long COVID in children and adolescents: A meta-analysis and systematic review. *J Infect Public Health.* 2023 May;16(5):660-672. Doi: 10.1016/j.jiph.2023.03.005. Epub 2023 Mar 7. PMID: 36931142; PMCID: PMC9990879.
12. Astley C, Prado DMLD, Sieczkowska SM, Esteves GP, Suguita P, Fink T, *et al.* Impaired cardiorespiratory fitness and endothelial function after SARS-CoV-2 infection in a sample of mainly immunocompromised youth. *J Appl Physiol (1985).* Dec. 2023. 1;135(6):1323-1329. Doi: 10.1152/jappphysiol.00213.2023. Epub 2023 Nov 2. PMID: 37916270.
13. Salerno PSV, Pretto ADB, Veiga GB, Dias G.S., Silveira JM, Ferreira GD. *et al.* 2021. Eating and behavioral habits of youth Rugby athletes during the covid-19 pandemic. *RBPFEEX - Rev Bras Prescr Fisiol Exerc.* Oct. 2021;14(94):896-906.
14. Pellegrino R, Chiappini E, Licari A, Galli L, Marseglia GL. Prevalence and clinical presentation of long COVID in children: a systematic review. *Eur J Pediatr.* Dec. 2022;181(12):3995-4009. Doi: 10.1007/s00431-022-04600-x. Epub 2022 Sep 15. PMID: 36107254; PMCID: PMC9476461.
15. Sykes DL, Holdsworth L, Jawad N, Gunasekera P, Morice AH, Crooks MG. Post-COVID-19 symptom burden: what is long-COVID and how should we manage it? *Lung.* 2021;199(2):113-119.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou achados importantes que poderão contribuir para que profissionais de Educação Física e de outras áreas da saúde aprimorem conhecimentos sobre a eficácia do DNE, visando melhoria no rendimento esportivo e talvez na qualidade de vida de adolescentes atletas. Além disso, pretendeu contribuir para a sedimentação da linha de pesquisa em rinologia já consolidada sobre DNE na população de adolescentes da cidade de Belo Horizonte, iniciada há 14 anos pelo grupo de Pneumologia Pediátrica da UFMG.

Conforme encontrado em revisão de literatura<sup>1-20</sup>, a maioria das investigações avaliou os efeitos do DNE em testes com características aeróbicas e com indivíduos adultos e grande parte Delas foi realizada com tamanho amostral reduzido. Entretanto, ainda são insuficientes a produção científica dos estudos e o conhecimento sobre a eficácia dos dilatadores nasais na população pediátrica.

Nas publicações apresentadas nesta tese, objetivou-se ampliar os conhecimentos sobre o DNE, investigando a relação entre o dispositivo e seus efeitos no desempenho esportivo nos adolescentes atletas, tanto na ação fisiológica quanto na sua percepção e conhecimento e também de treinadores sobre o dispositivo.

Resultados da pesquisa conduzida com treinadores<sup>21</sup> demonstraram que estes conhecem os mecanismos e os efeitos do DNE durante o exercício e muitos prescrevem seu uso durante treinamentos e competições. Por sua vez, na pesquisa com os adolescentes atletas, verificou-se que significativo número de atletas conhece os mecanismos e efeitos do DNE durante o exercício físico e muitos deles usam durante treinamentos e competições. Esses estudos foram os primeiros a identificar o conhecimento dos treinadores e a percepção de atletas sobre os mecanismos e eficácia do DNE durante o exercício físico. A metodologia utilizada nesses dois trabalhos para a coleta de dados via questionário *online* foi necessária devido à pandemia da COVID-19. Dessa forma, tal metodologia pode ser considerada uma limitação, e novas pesquisas deverão ser replicadas com mais participantes, além de realizar associação entre o nível dos atletas em diferentes modalidades esportivas.

Em relação à pesquisa sobre os efeitos do DNE mentol na capacidade cardiorrespiratória e a função nasal em adolescentes praticantes de esportes, os resultados revelaram que o DNE mentol proporcionou melhora da capacidade aeróbica, aumento da patência nasal avaliada pelo PFIN e diminuição da PSE nos

adolescentes atletas. Estudos futuros deverão incorporar no desenho metodológico maior tamanho amostral e adotar medidas diretas da capacidade cardiorrespiratória, inclusive em indivíduos com outras disfunções respiratórias.

Esta pesquisa sobre COVID-19 verificou que não houve diferença estatisticamente significativa nas performances e na percepção subjetiva de esforço dos adolescentes atletas que tiveram COVID-19 e que não tiveram, quando submetidos ao teste de esforço cardiorrespiratório. Uma pequena parcela apresentou sintomas persistentes compatíveis com a COVID longa, especialmente a dificuldade de concentração, falhas de memória e intolerância aos exercícios. Os achados do presente estudo reforçam a relevância da prevenção da infecção e do acompanhamento dos pacientes após a COVID 19.

Por fim, a investigação sobre os efeitos do DNE conforme o perfil facial na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas é pioneira na nossa linha de pesquisa. No presente estudo, o uso do DNE experimental proporcionou importante melhora do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x.}$ ), além do aumento dos valores do PFIN e diminuição da PSE, verificada após o teste cardiorrespiratório. Os participantes com o perfil facial do tipo dolicofacial obtiveram média de consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x.}$ ) maior comparando com os outros dois perfis quando utilizaram o DNE experimental. Até o momento não foram identificados na literatura estudos que tenham avaliado a influência do perfil facial na resposta do DNE na população brasileira, de forma a auxiliar a identificar aqueles que podem se beneficiar mais desse dispositivo.

A análise sobre os efeitos do DNE conforme o perfil facial em adolescentes atletas teve limitações. E a principal delas foi o fato de o teste ter sido realizado em campo e não em laboratório. Sabe-se que o padrão-ouro atual para avaliar as respostas ao exercício físico em adolescentes atletas saudáveis ou com doenças cardiorrespiratórias tem sido o teste de esforço máximo.

É necessário avançar nos estudos em relação ao método de avaliação do  $VO_{2m\acute{a}x.}$ . A pesquisa de campo é um método qualitativo de coleta de dados que permite compreender, observar e interagir com pessoas em seu ambiente real e isso se torna importante para que se aprofundem os conhecimentos a respeito do assunto escolhido. No entanto, na pesquisa de laboratório a avaliação da capacidade cardiorrespiratória com a ergoespirométrica é o método padrão-ouro no qual se avalia o  $VO_{2m\acute{a}x.}$  dos participantes a partir da análise dos gases expirados em determinadas

intensidades, fornecendo a garantia de que o esforço seja realmente máximo.

Espera-se, assim, aumento do número de estudos que venham dar seguimento à linha de pesquisa, para que as crianças e adolescentes saudáveis, com rinite alérgica, asma e também outras doenças respiratórias possam se beneficiar de melhoria em sua avaliação.

As experiências vivenciadas neste estudo pelos pesquisadores, além de solidificar o embasamento teórico e prático sobre o DNE, também indicam outros caminhos e perspectivas de projetos, como a necessidade de avaliação direta do  $VO_2$ máx., ampliação da amostra e pesquisas em diferentes modalidades esportivas. Além disso, novos estudos com mais robustez metodológica deverão focar na diferenciação das causas de obstrução nasal em atletas além de entendimento dos efeitos psicológicos do dispositivo, pois, como foi demonstrado em todas as pesquisas, vários atletas relataram conforto ao respirar utilizando o DNE.

Para o autor desta tese, é extremamente gratificante ouvir de alguns atletas que participaram de alguma etapa da pesquisa que o DNE proporcionou a aceitabilidade em relação ao conforto na realização do teste físico. Houve diversos comentários deles alegando que o DNE trouxe grande alívio ao respirar e melhorou, assim, a sensibilidade nasal para a realização do teste, bem como propiciou melhora na percepção psicológica durante a prática da atividade física. Esse é um aspecto que merece ser maior bem investigado, assim como foi importante a pesquisa que envolveu os treinadores sobre o conhecimento sobre o dispositivo. Muitos técnicos ressaltaram o quanto o dispositivo DNE ajuda no desempenho esportivo. O dilatador nasal, sem dúvida, traz a sensação de melhor respiração nasal, por atuar exatamente na válvula nasal, área de maior resistência.

Concluindo, o uso do DNE por praticantes de atividade físicas está cada vez mais evidente nos espaços esportivos, seja em treinamentos ou competições. É um dispositivo que auxilia no desempenho esportivo, além de sua facilidade de acesso, custo acessível e baixo investimento, que são grandes vantagens e podem ser alternativa eficaz antes de prescrever medicamentos.

Ainda que minha jornada acadêmica esteja em crescimento, pois ainda tenho muito o que aprender e pesquisar sobre o assunto, quero verdadeiramente agradecer pelo incentivo e apoio incondicional recebidos dos meus orientadores. A eficácia dos dilatadores nasais externos pode variar de pessoa para pessoa. Enquanto algumas pessoas podem se beneficiar significativamente, outras podem não notar muita



diferença. A relação entre os tipos de face e a eficácia dos dilatadores nasais durante o exercício é um campo que pode requerer mais pesquisas para evidências conclusivas.

## REFERÊNCIAS

1. Portugal LG, Mehta RH, Smith BE, Sabnani JB, Matava MJ. Objective assessment of the breathe-right device during exercise in adult males. *Am J Rhinol.* 1997; 11(5):393-7.
2. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. *Laryngoscope.* 1997 Sep;107(9):1235-8.
3. Pujol TJ, Langenfeld ME, Hinojosa JR, Iman WH. Effects of an external nasal dilator strip on differentiated ratings of perceived exertion. *Percept Mot Skills,* 1998.
4. Thomas DQ, Bowdoin BA, Brown DD, McCaw ST. Nasal strips and mouthpieces do not affect power output during anaerobic exercise. *Res Q Exerc Sport.* 1998; 69(2):201-4
5. Case S, Redmond T, Currey S, Wachter M, Resh J. The effects of the breathe right nasal strip on interval running performance. *J Strength Cond Res.* 1998;12(1):30-2.
6. Seto-Poon M, Amis TC, Kirkness JP, Wheatley JR. Nasal dilator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. *Can J Appl Physiol.* 1999; 24(6):538-47;
7. Chinevere TD, Faria EW, Faria IE. Nasal splinting effects on breathing patterns and cardiorespiratory responses. *J Sports Sci.* 1999 Jun;17(6):443-7.
8. Baker KM, Behm DG. The ineffectiveness of nasal dilator strips under aerobic exercise and recovery conditions. *J. Strength Cond. Res.* 1999;13(3):206-209.
9. Faria EW, Foster C, Faria IE. Effect of exercise and nasal splinting on static and dynamic measures of nasal airflow. *J Sports Sci.* 2000;18(4):255-61;
10. Overend T, Barrios J, McCutcheon B, Sidon J. External nasal dilator strips do not affect treadmill performance in subjects wearing mouthguards. *J Athl Train.* 2000; 35(1):60-4
11. Gehring JM, Garlick SR, Wheatley JR, Amis TC. Nasal resistance and flow resistive work of nasal breathing during exercise: Effects of a nasal dilator strip. *J Appl Physiol.* 2000; 89:1114-1122.
12. O'kroy JA, James T, Miller JM, Torok D, Campbell K. Effects of an external nasal dilator on the work of breathing during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Mar;33(3):454-8.
13. Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001 Dec;41(4):470-8.

14. Bourdin M, Sallet P, Dufour AB, Lacour JR. Influence of changes in nasal ventilation on estimated workload during submaximal field running. *J Sports Med Phys Fitness*. 2002 Sep;42(3):295–9.
15. Macfarlane DJ, Fong SK. Effects of an external nasal dilator on athletic performance of male adolescents. *Can J Appl Physiol*. 2004 Oct;29(5):579-89. [https://doi: 10.1139/h04-037](https://doi.org/10.1139/h04-037). PMID: 15507694.
16. Nespereira AB, Solé AE, Martínez IP, Soriano AR. Tiritas nasales y entrenamiento de la fuerza resistencia en triatlón. *Apuntes: Educ Fís Depor*. 2004;76:43-47.
17. Boggs GW, Ward JR, Stavrianeas S. The external nasal dilator: style over function? *J Strength Cond Res*. 2008;22(1):269-75.
18. Nunes VNG, Barbosa DCS, Damasceno WC, Fonseca M, Andrade AG, Vieira ER, *et al*. External nasal dilator strip does not affect heart rate, oxygen consumption, ventilation or rate of perceived exertion during submaximal exercise. *J Exerc Physiol*. 2011;14(1):11-19.
19. Adams CM, Peiffer JJ. Neither internal nor external nasal dilation improves cycling 20-km time trial performance. *J Sci Med Sport*. 2017;20(4):415-419.
20. Ottaviano G, Ermolao A, Nardello E, Muci F, Favero V, Zaccaria M, *et al*. Breathing parameters associated to two different external nasal dilator strips in endurance athletes. *Auris Nasus Larynx*. 2017;44(6):713-718.
21. Ferreira CHS, Dinardi RR, de Andrade CR, Ibiapina CC. Nasal function and cardio-respiratory capacity of adolescent with external nasal dilator. *Int J Pediat Otorhinolaryngol*. 2020;139.

## APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A – Protocolo de coleta dos

dados NÚMERO: \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_

NASC. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

PESO \_\_\_\_\_ ALTURA \_\_\_\_\_

IMC \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

PICO DE FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL: \_\_\_\_\_

PROTOCOLO \_\_\_\_\_

PICO DE FLUX. INSPIR.+NASAL \_\_\_\_\_

DILATADOR NASAL: \_\_\_\_\_

(2º momento: \_\_\_\_\_)

DATA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

## **Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

### **Para os pais ou responsáveis pela criança ou adolescente**

O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa, “Efeitos do dilatador nasal externo conforme a tipologia nasal na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas com histórico de COVID-19”, que será realizada no local onde ele(a) estuda, para conhecer melhor a eficácia de um dispositivo chamado dilatador nasal externo. A pesquisa tem como objetivo avaliar a influência dos dilatadores nasais externos na capacidade cardiorrespiratória e na função nasal de adolescentes atletas saudáveis, com rinite alérgica e com histórico de COVID-19. Com esta pesquisa, mais treinadores, profissionais de Educação Física e outras áreas da saúde aprimoram conhecimentos sobre a eficácia desse dispositivo, visando melhoria no rendimento esportivo e talvez na qualidade de vida de crianças e adolescentes atletas saudáveis, com rinite alérgica e síndrome pós-COVID-19, além de confirmarem seu potencial auxílio na realização de outros estudos que avaliem sua utilização em doenças respiratórias crônicas.

Para se cumprir o objetivo dessa pesquisa, um dispositivo nasal será aplicado sobre as narinas de seu(sua) filho(a), podendo este ser o dilatador nasal externo ou um placebo (dispositivo semelhante ao original em aparência, tamanho, cor e forma). Os professores irão fazer perguntas por escrito e realizar um teste cardiorrespiratório de 20 metros de vaivém em uma quadra, em ritmo cadenciado por um *bip* sonoro. Além disso, será medida a velocidade do ar puxado pelo nariz através de um aparelho chamado de pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN). Essa é uma medida útil, prática e simples de ser realizada, que permite verificar se o nariz está obstruído (entupido) ou não. Antes da verificação do PFIN, é necessário que seja realizada a higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. Será feito de pé, sendo adaptada cuidadosamente a máscara facial e instruído a fazer uma vigorosa inspiração nasal com a boca fechada até atingir a capacidade pulmonar total. Por ser um teste não invasivo, rápido e que não é doloroso, os riscos são ausentes.

O(A) senhor(a) será sempre comunicado(a) e nada será feito sem sua autorização ou permissão. Essa pesquisa vai acontecer durante o horário de aula de Educação Física, com supervisão do professor e autorização da diretoria. Não será

dito o nome da criança/adolescente ou de sua família ou o seu endereço para pessoa alguma.

Esta é uma pesquisa sem fins lucrativos, cujos resultados serão publicados em revistas científicas especializadas sem falar nome ou outros dados pessoais de cada criança ou adolescente. Todas as informações fornecidas aos professores sobre seu(sua) filho(a) e sua família ficarão em absoluto sigilo. Caso não queira que seu(sua) filho(a) participe ou se ele(a) não quiser participar, as aulas e a atenção dedicada a ele(a) continuarão iguais.

Os riscos para seu(sua) filho(a) são mínimos na participação dessa pesquisa, por exemplo, queda durante o teste de corrida, escorregar ou perder o equilíbrio. Ficaremos atentos para minimizar tais riscos, iremos alertar os(as) alunos(as) frequentemente, bem como será realizada limpeza prévia no local onde ocorrerá o teste de corrida. Caso algum(a) aluno(a) caia ou se machuque, será avaliado(a) pelo pesquisador e as providências serão tomadas em conformidade com as orientações da escola. Além disso, informamos que os riscos envolvidos nesta pesquisa consistem no possível desconforto que o(a) aluno(a) poderá sentir em compartilhar informações pessoais ou confidenciais ou em alguns tópicos que ele(a) possa se sentir constrangido(a) ao escrever. O(A) aluno(a) tem o direito de não responder a qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal e pode também se retirar da pesquisa a qualquer momento.

A participação de seu(a) filho(a) é voluntária e não terá custo algum nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos causados por esta pesquisa, tem assegurado o direito à indenização. Seu(sua) filho(a) terá todo o esclarecimento sobre qualquer dúvida relacionada ao estudo e estará livre para participar ou recusar-se a participar. As informações obtidas serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as fases da pesquisa e quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Todo o material coletado durante o estudo ficará sob a guarda e responsabilidade do pesquisador responsável pelo período mínimo de cinco anos. Após esse período, o material será destruído.

Os resultados e possíveis benefícios encontrados com o uso do dilatador nasal

externo serão informados a todos no final da pesquisa. Em caso de dúvida, o(a) senhor(a) poderá procurar o Prof. Carlos H. dos S. Ferreira, tel. (31) xxxx, ou na escola de seu(sua) filho(a), no dia \_\_\_\_\_, ou a Prof. Cláudia R. de Andrade às terças-feiras no Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFMG, situada na Av. Alfredo Balena, 190, da Faculdade - 2º andar ou pelo tel. xxx, BH-MG. Em caso de dúvidas éticas, o(a) Sr.(a) poderá procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) na AV. Pres. Antônio Carlos, 6.627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2.005 CEP 31270-001 – BH-MG, tel. (31) 3409 4592 – *e-mail*: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br). O COEP é um órgão institucional da UFMG que visa garantir e esclarecer os aspectos éticos relacionados à pesquisa. Agradecemos imensamente a colaboração.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Assinatura do responsável pelo adolescente

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Pesquisador: Carlos H. dos S. Ferreira - (31) 99949.xxxx -  
chsferreira@yahoo.com.br. Prof<sup>a</sup>. Cláudia R. de Andrade - (31) 3409.xxxx -  
cloandrade@hotmail.com

Prof. Cássio da C. Ibiapina - (31) 3409.xxxx - cassioibiapina@terra.com.br

## Apêndice C - Termo de Assentimento

### Para escolares e adolescentes maiores de 11 anos

Pesquisador: Carlos Henrique dos Santos Ferreira – Tel. (31) 3485.xxxxProf<sup>a</sup>. Cláudia Ribeiro de Andrade – Tel. da pesquisadora: (31) 3409.xxxxProf. Cássio da Cunha Ibiapina – Tel. do pesquisador: (31) 3409.xxxx

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “Efeitos do dilatador nasal externo conforme a tipologia nasal na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas com histórico de COVID-19”.

O dilatador nasal é um adesivo que pode ser colado sobre o nariz do atleta nos jogos esportivos. Nesta pesquisa, os professores irão fazer perguntas por escrito e realizar um teste de corrida de 20 metros de vaivém, além da medida da velocidade do ar puxado pelo nariz através de um aparelho chamado de pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN).

Eu serei sempre comunicado(a) e nada será feito sem a minha autorização ou permissão. O teste de corrida consiste em percorrer 20 metros em quadra, em ritmo cadenciado (regulado) por um *bip* sonoro. O PFIN é uma medida simples de ser realizada, rápida e não dolorosa, que permite identificar se o nariz está obstruído (entupido) ou não. Antes da verificação do PFIN, é necessário que seja realizada a higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas. Será feito de pé, sendo adaptada cuidadosamente a máscara facial antes de realizar uma inspiração nasal com a boca fechada até encher o pulmão totalmente.

Essa pesquisa vai acontecer durante o horário de aula, com supervisão do professor e autorização da diretoria. Não será dito o nome da criança/adolescente ou de sua família ou o seu endereço para pessoa alguma. Você não terá qualquer custo nem receberá qualquer vantagem financeira, mas sua participação é muito importante. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em



que é atendido(a) pelo pesquisador, que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Todos os resultados da pesquisa serão publicados em revistas científicas especializadas sem falar nome ou outros dados pessoais de cada criança ou adolescente. Também os possíveis benefícios encontrados com o uso do dilatador nasal externo serão informados a você, no final da pesquisa. Esta pesquisa apresenta risco mínimo, por exemplo, cair durante o teste de corrida, escorregar ou perder o equilíbrio. Ficaremos atentos para minimizar tais riscos, iremos alertar os alunos bem como será realizada limpeza prévia no local que será realizado o teste de corrida. Caso algum(a) aluno(a) caia ou se machuque será avaliado pelo pesquisador e as providências serão tomadas em conformidade com as orientações da escola.

Além disso, informamos que os riscos envolvidos nesta pesquisa consistem no possível desconforto que você poderá sentir em compartilhar informações pessoais ou confidenciais ou em alguns tópicos que você possa se sentir constrangido(a) ao escrever. Você tem o direito de não responder a qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal e pode também se retirar da pesquisa a qualquer momento.

Todos os resultados do estudo estarão à sua disposição quando finalizado, e ficarão também sob a responsabilidade do pesquisador responsável pelo período mínimo de cinco anos. Após esse tempo, os arquivos contendo suas respostas serão destruídos. Em caso de dúvida poderei procurar o professor Carlos Henrique dos Santos Ferreira, no tel. (31) 99949.xxxx, no local da pesquisa, no dia \_\_\_\_\_o u no Hospital das Clínicas da UFMG situado na Av. Alfredo Balena número 190 – 6º andar pelo telefone 3409.xxxx BH–MG. Em caso de dúvidas éticas, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) na Av. Pres. Antônio Carlos, 6.627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005 CEP. 31270-001 – BH–MG telefax (031) 3409.xxxx – *e-mail*: coep@prpq.ufmg.br. O Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) é um órgão institucional da UFMG que visa garantir e esclarecer os aspectos éticos relacionados à pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Se que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e o meu

responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi o termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Este termo encontra-se impresso em duas vias originais: uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2022.

Assinatura do (a) menor:

Assinatura do pesquisador:

Pesquisador: Carlos H. dos S. Ferreira -  
*e-mail: chsferreira@yahoo.com.br.*

**Anexo A - Questionário ISAAC****ESTUDO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS**

Preencha o espaço indicado com o seu nome, escola e data de nascimento. Se você cometer erro nas respostas de escolha simples, circule os parênteses e remarque somente uma opção, a menos que seja instruído para o contrário.

Escola: \_\_\_\_\_  
 Data de hoje: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Seu nome: \_\_\_\_\_  
 Sua idade: \_\_\_\_\_

Assinale todas as respostas até o final do questionário Sexo: ( ) masculino ( )  
 feminino

**QUESTIONÁRIO 1**

1. Alguma vez na vida você teve sibilos? (Chiado no peito?) ( ) Sim ( ) Não
2. Nos últimos 12 meses, você teve sibilos? (Chiado no peito?) ( ) Sim ( ) Não
3. Nos últimos 12 meses, quantas crises de sibilos (chiado no peito) você teve? ( )  
 Nenhuma  
 ( ) 1 a 3 crises  
 ( ) 4 a 12 crises  
 ( ) mais de 12 crises
4. Nos últimos 12 meses, com que frequência você teve o sono perturbado por chiado no peito?  
 ( ) Nunca acordou com chiado  
 ( ) Menos de uma noite por semana ( ) Uma ou mais noites por semana
5. Nos últimos 12 meses seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras em cada respiração?  
 ( ) Sim ( ) Não
6. Alguma vez na vida você teve asma?  
 ( ) Sim ( ) Não
7. Nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos  
 ( ) Sim ( ) Não
8. Nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite sem estar gripado ou sem infecção respiratória?  
 ( ) Sim ( ) Não

## QUESTIONÁRIO 2 (13 a 14 anos)

Todas as perguntas são sobre problemas que ocorreram quando você não estava gripado ou resfriado.

1. Alguma vez na vida você teve problemas com espirros ou coriza (corrimento nasal), quando não estava gripado ou resfriado?

Sim       Não

2. Nos últimos 12 meses você teve problemas com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal quando não estava gripado ou resfriado?

Sim       Não

3. Nos últimos 12 meses você teve problema nasal acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos?

Sim       Não

4. Em qual dos últimos 12 meses esse problema nasal ocorreu? (Por favor, marque em qual ou quais meses isso aconteceu)

<input type="checkbox"/> janeiro	<input type="checkbox"/> maio	<input type="checkbox"/> setembro
<input type="checkbox"/> fevereiro	<input type="checkbox"/> junho	<input type="checkbox"/> outubro
<input type="checkbox"/> março	<input type="checkbox"/> julho	<input type="checkbox"/> novembro
<input type="checkbox"/> abril	<input type="checkbox"/> agosto	<input type="checkbox"/> dezembro

5. Nos últimos 12 meses, quantas vezes suas atividades diárias foram atrapalhadas por esse problema nasal?

Nenhuma    Um pouco    Moderado    Muito

6. Alguma vez na vida você teve rinite alérgica?

Sim       Não

**Anexo B - Tabela de Percepção Subjetiva de Esforço (Borg, 1982)**

<b>0</b>	<b>NADA (apenas perceptível)</b>
<b>0.5</b>	<b>MUITO, MUITO FÁCIL</b>
<b>1</b>	<b>MUITO FÁCIL</b>
<b>2</b>	<b>FÁCIL</b>
<b>3</b>	<b>MODERADO</b>
<b>4</b>	<b>UM POUCO DIFÍCIL</b>
<b>5</b>	<b>DIFÍCIL</b>
<b>6</b>	<b>-</b>
<b>7</b>	<b>MUITO DIFÍCIL</b>
<b>8</b>	<b>-</b>
<b>9</b>	<b>MUITO, MUITO DIFÍCIL (quase máximo)</b>
<b>10</b>	<b>MÁXIMO</b>

## Anexo C – Teste de Léger

(Folha de marcação dos estágios)

Atleta: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Horário \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

NÍVEL															
Estágio (km/h)															F.C
1 (8,5)	1	2	3	4	5	6	7								
2 (9,0)	1	2	3	4	5	6	7	8							
3 (9,5)	1	2	3	4	5	6	7	8							
4 (10)	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
5 (10,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
6 (11)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
7 (11,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8 (12)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
9 (12,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
10 (13)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
11 (13,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
12 (14)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13 (14,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
14 (15)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
15 (15,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
16 (16)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17 (16,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18 (17)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19 (17,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20 (18)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21 (18,5)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**Tabela de classificação do VO<sub>2</sub>máx de acordo com o estágio alcançado**

Nível	Estágio	VO <sub>2</sub> máx mL(kg.min)-1	Nível	Estágio	VO <sub>2</sub> máx mL(kg.min)-1
4	2	26.8	5	2	30.2
4	4	27.6	5	4	31.0
4	6	28.3	5	6	31.8
4	9	29.5	5	9	32.9
6	2	33.6	7	2	37.1
6	4	34.3	7	4	37.8
6	6	35.0	7	6	38.5
6	8	35.7	7	8	39.2
6	10	36.4	7	10	39.9
8	2	40.5	9	2	43.9
8	4	41.1	9	4	44.5
8	6	41.8	9	6	45.2
8	8	42.4	9	8	45.8
8	11	43.3	9	11	46.8
10	2	47.4	11	2	50.8
10	4	48.0	11	4	51.4
10	6	48.7	11	6	51.9
10	8	49.3	11	8	52.5
10	11	50.2	11	10	53.1
			11	12	53.7
12	2	54.3	13	2	57.6
12	4	54.8	13	4	58.2
12	6	55.4	13	6	58.7
12	8	56.0	13	8	59.3
12	10	56.5	13	10	59.8
12	12	57.1	13	13	60.6
14	2	61.1	15	2	64.6
14	4	61.7	15	4	65.1
14	6	62.2	15	6	65.6
14	8	62.7	15	8	66.2
14	10	63.2	15	10	66.7
14	13	64.0	15	13	67.5
16	2	68.0	17	2	71.4
16	4	68.5	17	4	71.9
16	6	69.0	17	6	72.4
16	8	69.5	17	8	72.9
16	10	69.9	17	10	73.4
16	12	70.5	17	12	73.9
16	14	70.9	17	14	74.4
18	2	74.8	19	2	78.3
18	4	75.3	19	4	78.8
18	6	75.8	19	6	79.2
18	8	76.2	19	8	79.7
18	10	76.7	19	10	80.2
18	12	77.2	19	12	80.6
18	15	77.9	19	15	81.3
20	2	81.8	21	2	85.2

20	4	82.2	21	4	85.6
20	6	82.6	21	6	86.1
20	8	83.0	21	8	86.5
20	10	83.5	21	10	86.9
20	12	83.9	21	12	87.4
20	14	84.3	21	14	87.8
20	16	84.8	21	16	88.2



## Anexo D – Carta de anuência para realização da pesquisa



Belo Horizonte, 03 de maio de 2022

O Colégio Tiradentes da PMMG – Unidade Minas Caixa declara anuência para realização do Projeto: “Efeitos do dilatador nasal externo conforme a tipologia nasal na capacidade cardiorrespiratória e função nasal de adolescentes atletas com histórico de COVID-19”. O projeto de pesquisa com seus respectivos termos de consentimento livre e esclarecido foram encaminhados para nossa apreciação e o projeto cumpre os requisitos da resolução CNC 466/12;4 e suas complementares em relação aos quesitos éticos.

Atenciosamente,

Sheiliane Pereira dos Santos  
Barbieri Diretora da Escola  
Colégio Tiradentes da PMMG  
Rua: Julita Nunes Lima, 271 - Bairro  
Minas Caixa Belo Horizonte – MG CEP:  
31615-140  
Tel.: (31) 3455-7068

## **Anexo E - Questionário: análise do nível de conhecimento de treinadores sobre odilatador nasal externo**

Caros treinadores, favor responder as seguintes perguntas:

**Questionário:** as primeiras questões foram relacionadas à caracterização geral da amostra, como idade, gênero, formação acadêmica, tempo de experiência como treinador e categoria na qual o treinador atua:

1). Faixa etária idade:

Entre 18 e 25 anos

Entre 26 e 35 anos

Entre 36 e 45 anos

Entre 46 e 55 anos

Mais de 56 anos

2) Gênero:

Feminino

Masculino

Prefiro não declarar

3) Grau acadêmico:

Graduação completa

Pós-graduação (especialização *lato sensu*) Pós-graduação  
(mestrado/doutorado)

4) Tempo de experiência como treinador:

< 1 ano

1 a 3 anos

4 a 6 anos

7 a 9 anos

> 10 ano

5) Técnico de qual modalidade esportiva: \_\_\_\_\_

- 6) Categoria de atuaçãoEsporte escolar Categorias de base  
Categorias profissional/adulta  
Em sequência, as perguntas foram relacionadas ao nível de conhecimento dos treinadores em relação a dispositivos esportivos existente no mercado;
- 7) Marque os dispositivos ou acessórios esportivos que você conhece:  
Frequencímetros/monitor cardíaco.  
Coletes de GPS.  
Dilatador nasal externo (DNE)  
Dilatador nasal interno (DNI)  
Contador de passos (pedômetros ou acelerômetros)  
Outro  
Percepção dos treinadores relativos especificamente ao DNE.
- 8) Você recomenda o DNE para os seus atletas?  
Sim            Não
- 9) Em relação ao DNE, há quanto tempo prescreve?  
< 1 ano  
1 a 3 anos  
4 a 6 anos  
7 a 9 anos  
> 10 anos
- 10) Descreva, de forma geral, qual a sua percepção em relação ao uso do DNE?  
(Vocêpode marcar mais de uma opção)\*  
Promove um conforto ao respirar.  
Melhora o rendimento no exercício aeróbico.Facilita a entrada de ar.  
Melhora a respiração durante os exercícios.Aumenta a ventilação.  
Desconheço.  
Outro:\_\_\_\_\_

11) Algum atleta já solicitou o DNE?

Sim Não

12) Algum atleta já relatou uma percepção quanto ao uso do DNE? (você pode marcar mais de uma opção)\*

Conforto. Desconforto.

Melhora no desempenho Piora no desempenho.

Outro:

13) Algum atleta com rinite ou asma que experimentou o DNE, fez algum comentário específico? (você pode marcar mais de uma opção)\*

Promove um conforto ao respirar.

Facilita a entrada de ar.

Melhora o rendimento no exercício aeróbico.

Melhora a respiração durante os exercícios. Não interfere no desempenho.

Outro:

14) Na sua percepção como treinador, as diferenças no formato do nariz, observada em diferentes etnias (brancos, negros e asiáticos), podem influenciar na eficácia do DNE?

Sim Não

***Dê uma nota de 1 a 5, em que 1 significa “discordo totalmente” e 5 significa “concordo totalmente” para cada uma das questões a seguir:***

15) O DNE promove conforto na respiração, facilita a entrada de ar durante os exercícios.

***Discordo Totalmente***

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

***Concordo Totalmente***

16) Percebo que os atletas ficam com motivação, seguros e autoconfiantes durante os treinamentos e nas competições quando usam o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

17) Percebo que os atletas ficam menos cansados ou com menos fadiga física e mental durante os treinamentos e nas competições quando usam o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

18) Percebo que os atletas ficam incomodados com o DNE

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

19) Seria de seu interesse receber mais informações sobre o DNE em um vídeo ou pequenos textos?

Sim                  Não

20) Caso tenha alguma observação sobre as questões respondidas ou tenha sugestão para este questionário/pesquisa, fique à vontade em indicar abaixo (Lembre-se de que você não será identificado). \_

## **Anexo F - Questionário: Percepção de adolescentes atletas sobre o dilatador nasal externo**

Caros atletas, favor responder as seguintes perguntas:

1) Faixa etária idade:

Entre 11 a 13 anos

Entre 14 e 15 anos

Entre 16 a 18 anos

2) Gênero:

Feminino

Masculino

Prefiro não declarar

3) Qual a sua etnia (de acordo com as categorias do IBGE):

Amarela

Branca

Negra

Indígena Parda

Prefiro não declarar

4) Qual a sua modalidade esportiva praticada:

5) Qual a sua categoria:

Infantil Infante

Infante-juvenil Júnior

Outra

6) Tempo de experiência como atleta:

menos de 1 ano

1 a 2 anos

3 a 6 anos

mais de 7 anos

7) Você tem algum problema de saúde diagnosticado?

Sim

Não

Se sim, identifique qual: \_\_\_\_\_

8) Você tem alguma DOENÇA RESPIRATÓRIA diagnosticada?

Sim

Não

Se sim, identifique qual: \_\_\_\_\_

9) Alguma vez na vida você teve asma?

Sim Não

10) Alguma vez na vida você teve rinite alérgica?

Sim Não

11) Você faz uso de algum medicamento para asma ou rinite alérgica?

Sim Não Se sim, identifique qual: \_\_\_\_\_

12) Marque os dispositivos ou acessórios esportivos que você conhece:

Frequencímetros/monitor cardíaco.

Coletes de GPS.

Dilatador nasal externo (DNE)

Dilatador nasal interno (DNI)

Contador de passos (pedômetros ou acelerômetros)Outro: \_\_\_\_\_

13) Você já experimentou o DNE? Sim Não

14) Descreva, de forma geral, quais os efeitos do uso do DNE? (Você pode marcar mais de uma opção)\*

Promove conforto ao respirar.

Melhora o rendimento no exercício aeróbico.

Facilita a entrada de ar.

Aumenta a ventilação.

Melhora a respiração durante os exercícios.

Desconheço. Outro: \_\_\_\_\_

**Nas questões de 15 a 20, dê uma nota de 1 a 5, em que 1 significa “discordo totalmente” e 5 significa “concordo totalmente”:**

15) O DNE promove conforto na minha respiração, facilita a entrada de ar durante os exercícios.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

16) O DNE melhora o meu desempenho esportivo.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

17) Sinto-me com mais motivação, seguro e autoconfiante durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

18) Sinto que meu nível de condicionamento físico aumenta durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

19) Sinto menos cansaço ou com menos fadiga física e mental durante os treinamentos e nas competições quando uso o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

20) Sinto-me incomodado e desconfortável quando uso o DNE.

**Discordo Totalmente**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Concordo Totalmente**

21) É de seu interesse receber mais informações sobre o DNE em vídeo ou pequenos textos?

Sim                      Não.



**Anexo G - Questionário: Perguntas sobre COVID-19**

- 1- Tomou a vacina contra a COVID -19?  
1) Sim\_\_\_\_ 2) Não\_\_\_\_ 3) Não sabe \_\_\_\_  
Se sim, quantas doses tomou? \_\_\_\_\_
- 3- Data das vacinas contra a COVID-19 \_\_\_\_\_
- 4- Você já teve Covid-19 confirmada por exames?  
Sim\_\_\_\_ 2) Não\_\_\_\_ 3) Não sabe \_\_\_\_
- 5- Se , sim quantas vezes teve COVID confirmada por exames? \_\_\_\_
- 6- Quando teve COVID confirmada por exames?  
  
Mês e ano:
- 7- Qual teste você realizou?  
( ) *swab* nasal- RT-PCR  
( ) *swab* nasal-teste rápido  
( ) saliva- RT-PCR  
( ) saliva-Teste rápido  
( ) sangue - sorologia IgG IgM  
( ) Não sabe
- 8- Teve COVID-19 antes de tomar a primeira dose-19?  
\_\_\_\_\_ 1-Sim \_\_\_\_\_ 2- Não \_\_\_\_\_ 3- Não sabe
- 9- Se você teve a COVID, precisou internar? \_\_\_\_
- 10- Se internou por causa da COVID, precisou ser transferido para a Unidade deTerapia Intensiva? \_\_\_\_\_
- 11- Se você teve a COVID, precisou procurar atendimento médico?\_\_\_\_\_

12- Assinale abaixo os sintomas que você apresentou quando teve a COVID:

Febre\_\_\_\_Tosse\_\_\_\_Coriza\_\_\_\_Obstrução nasal\_\_\_\_ Espirros\_\_\_\_

Dor de garganta \_\_\_\_\_ Dor de cabeça \_\_\_\_\_ Dores no corpo \_\_\_\_\_

Calafrios\_\_\_\_Falta de ar\_\_\_\_ Desânimo\_\_\_\_Perda de olfato\_\_\_\_\_

Perda do paladar\_\_\_\_ Diarreia\_\_\_\_ Vômitos\_\_\_\_ Náuseas\_\_\_\_

Lesões de pele\_\_\_\_ Outros (cite)\_\_\_\_\_

13- Quantos dias durou a COVID? \_\_\_\_\_ dias Não se lembra \_\_\_\_\_

14- Após 1 (3 até 12 meses) mês da COVID-19, marque sintomas que passou a apresentar e que antes da COVID você não tinha: Se marcar, colocar a duração (semanas? Dias?)

Dor muscular \_\_\_\_ Cansaço excessivo\_\_\_\_Tosse\_\_\_\_ Dor no peito\_\_\_\_\_

Dor de cabeça\_\_\_\_ Intolerância ao exercício físico\_\_\_\_ Dor de barriga\_\_\_\_\_

Dores nas articulações\_\_\_\_ Fadiga crônica\_\_\_\_ Falhas na memória\_\_\_\_\_

Perda de apetite\_\_\_\_ Dificuldade de concentração\_\_\_\_ Perda de olfato\_\_\_\_

Perda do paladar\_\_\_\_ Fraqueza\_\_\_\_ Dificuldade de concentração\_\_\_\_\_

Insônia\_\_\_\_ Depressão\_\_\_\_ Ansiedade\_\_\_\_\_

Dificuldade de aprendizado na escola\_\_\_\_\_

15- Em relação às atividades físicas: você teve dificuldades para treinar ou praticar atividade física após ter a COVID-19? Se sim, Por quanto tempo? (Dias/semanas).

Descreva suas principais dificuldades.

---

16- Você percebeu alguma mudança em você depois da COVID-19 que não foi perguntada nas questões anteriores?

Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_ Se sim, quais?\_\_\_\_\_