

**EFEITOS PSICOFISIOLÓGICOS DA UTILIZAÇÃO DA MÁSCARA DE ALGODÃO EM UM TESTE PROGRESSIVO MÁXIMO**Anibal Pires do Amaral Neto<sup>1</sup>, Rui Gonçalves Marques Elias<sup>1</sup>, Ricardo Siqueira de Oliveira<sup>2</sup>  
Claudinei Ferreira do Santos<sup>1</sup>**RESUMO**

Desde o aparecimento do vírus SARS-CoV2 e sua consequente disseminação mundial, diversas medidas foram tomadas para diminuir a contaminação, dentre elas a utilização de máscaras. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos psicofisiológicos da utilização da máscara de algodão Tricoline durante a realização de um teste progressivo máximo. Foi desenvolvido um estudo com design experimental cruzado com amostra composta por 13 homens, com idade de  $33 \pm 5,8$  anos. Foi aplicado o Teste de vai e vem de Leger, Escala de Percepção Subjetiva do Esforço de Borg. A frequência cardíaca foi registrada através de um cardiofrequencímetro da marca Garmin®. O ponto de deflexão da frequência cardíaca ( $FC_{def}$ ) e sua velocidade associada ( $V_{def}$ ) foi calculada através do método  $D_{max}$ . Para análise dos dados foi utilizado o software IBM SPSS Statistics 20. Para observação da concordância dos testes com e sem a utilização da máscara de proteção, foram gerados os gráficos de Bland, Altman.  $p < 0,05$  foi considerado significativo. As diferenças dos testes para variáveis " $FC_{def}$ " e " $V_{def}$ " apresentaram um valor médio de  $-0,76$  bpm e  $0,10$  Km/h respectivamente, indicando uma discordância praticamente nula. Já para as variáveis  $T_{teste}$  e PSE as diferenças foram 20s e  $-0,41$  respectivamente, indicando uma provável discordância dos testes. Os resultados demonstram que a utilização da máscara de proteção na prática do exercício físico parece não afetar os mecanismos fisiológicos, no entanto, ao influenciar diretamente os mecanismos de regulação da percepção subjetiva de esforço, pode antecipar prematuramente a duração de um esforço máximo ou submáximo.

**Palavras-chave:** Vírus. Pandemia. Exercício Físico.

1 - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Jacarezinho, Paraná, Brasil.

2 - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Jacarezinho, Paraná, Brasil.

**ABSTRACT**

Psychophysiological effects of using the cotton mask on a maximal progressive test

Since the appearance of the SARS-CoV2 virus and its consequent worldwide spread, several measures have been taken to reduce contamination, including the use of masks. The aim of this study was to evaluate the psychophysiological effects of using the Tricoline cotton mask while performing a maximum progressive test. A study with experimental cross-design was developed with a sample composed of 13 men, aged  $33 \pm 5.8$  years. The Leger back-and-forth test, the Borg Effort Subjective Perception Scale, was applied. Heart rate was recorded using a Garmin® cardiofrequency meter. The heart rate deflection point ( $FC_{def}$ ) and its associated speed ( $V_{def}$ ) was calculated using the  $D_{max}$  method. For data analysis, the IBM SPSS Statistics 20 software was used. To observe the agreement of the tests with and without the use of the protection mask, Bland, Altman graphics were generated.  $p < 0.05$  was considered significant. The differences in the tests for variables " $FC_{def}$ " and " $V_{def}$ " showed an average value of  $-0.76$  bpm and  $0.10$  Km / h respectively, indicating a virtually null disagreement. For the variables t teste and PSE the differences were 20s and  $-0.41$  respectively, indicating a probable disagreement of the tests. The results demonstrate that the use of the protective mask in the practice of physical exercise does not seem to affect the physiological mechanisms, however, by directly influencing the mechanisms of regulation of the subjective perception of effort, it can prematurely anticipate the duration of a maximum or submaximal effort.

**Key words:** Virus. Pandemic. Physical Exercise.

E-mail dos autores;  
neto\_pmpr@yahoo.com.br  
rgmelias@uenp.edu.br  
ricardomiihmacedo@gmail.com  
neief@uenp.edu.br

## INTRODUÇÃO

Desde o aparecimento do vírus SARS-CoV2 e sua consequente disseminação mundial, diversas medidas de segurança têm sido tomadas para diminuir o ritmo de contaminação, incluindo o distanciamento social, frequente higiene das mãos, limpeza constante de superfícies de ambientes compartilhados e o uso de máscara de proteção facial a fim de prevenir a disseminação do vírus através de gotículas suspensas no ar (WHO 2020; Bhattacharya, Mahbub Hossain, Singh, 2020; McCue, 2020).

Essas medidas ocasionaram uma busca indiscriminada por máscaras de proteção cirúrgicas mais utilizadas (N95), ocasionando uma rápida diminuição dos estoques, gerando um risco de falta desse material para os profissionais de saúde que estavam lidando diretamente com pacientes infectados (Center for Disease Control and Prevention, 2020).

Frente a essa nova problemática, diversas autoridades, nacionais e internacionais, ligados a saúde pública, começaram a orientar a população a adquirir, ou mesmo confeccionar, máscaras faciais em tecido, mesmo sem um consenso científico acerca de sua eficiência.

A adoção de tal medida visa, mesmo empiricamente, diminuir o alcance da dispersão das gotículas e ocasionar uma menor contaminação geral (Rodriguez-Palacios e colaboradores, 2020).

Diante dessa nova realidade mundial, as pessoas adotaram o uso de máscara de proteção para as atividades diárias, inclusive para a prática de exercícios físicos.

No entanto, novas questões surgiram sobre os efeitos da utilização desse aparato na prática de exercícios, sugerindo que a utilização da máscara de proteção facial FFP2/N95 no exercício físico poderia reduzir a capacidade cardiopulmonar e aumentar o desconforto devido a restrição mecânica de fluxo de ar pelas vias aéreas superiores (Fikenzer e colaboradores, 2020).

O conhecimento sobre os efeitos fisiológicos causados pela prática de exercícios físicos com a utilização de máscara de proteção facial é de relevante importância, uma vez que esta pode afetar os limiares de transição fisiológicos, influenciando diretamente na intensidade do estímulo produzido, alterando completamente o objetivo da sessão de treino.

No entanto, os raros estudos sobre esta temática utilizaram máscaras cirúrgicas ou de uso prioritário dos profissionais da saúde, nenhum estudo até então se propôs a avaliar o efeito do exercício utilizando máscaras confeccionadas em tecido e que tem sido utilizada em larga escala pela população mundial.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos psicofisiológicos da utilização da máscara de proteção facial confeccionada em tecido de algodão Tricoline durante a realização de um teste progressivo máximo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se desenvolveu na forma de um design experimental cruzado no Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (CCS-UENP), em que os participantes foram submetidos a um teste de vai-e-vem de 20 metros progressivo máximo (Léger e colaboradores, 1988) em dois momentos distintos, com máscara e sem a utilização de máscara de proteção facial, tendo um período de recuperação de no mínimo 96 horas entre os testes.

As máscaras foram confeccionadas por um mesmo fornecedor em tecido de algodão Tricoline, com dimensões de 20 centímetros de largura por 15 centímetros de altura, de forma a cobrir totalmente nariz e boca.

A amostra foi composta por 13 indivíduos do sexo masculino, idade de  $33 \pm 5,8$  anos, massa corporal de  $77,5 \pm 7,5$  Kg, estatura de  $176 \pm 0,06$  cm e índice de massa corporal de  $24,9 \pm 2,13$  Kg/m<sup>2</sup>, saudáveis, pertencentes ao Projeto de Extensão e Grupo de Corrida "Papa-Léguas", desenvolvido pelo CCS-UENP, todos corredores recreativos com no mínimo três anos de treinamento estruturado e alta familiarização com o teste aplicado.

Antes de iniciar os procedimentos, os indivíduos participantes foram informados sobre a natureza do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética sob parecer (4.170.827/2020).

Nas 48 horas antes dos testes os indivíduos foram orientados a se absterem do consumo de álcool e de exercícios físicos extenuantes e no dia dos testes foram orientados a não consumirem alimentos e/ou

bebidas com qualquer concentração de cafeína ou outras substâncias estimulantes.

Os testes foram aplicados em uma quadra poliesportiva no período vespertino, em grupos de dois participantes por vez, mantendo uma distância lateral de cinco metros. A utilização ou não da máscara foi determinada através de sorteio momentos antes do início do primeiro teste.

Para realização do teste foram demarcadas duas linhas paralelas, distantes 20 metros e uma zona de exclusão de dois metros antes de cada linha. Uma caixa de som para reprodução dos sinais sonoros (bip's) foi posicionada no ponto médio entre as linhas.

Os participantes foram instruídos a cruzar a linha oposta com pelo menos um dos pés, correndo a uma velocidade determinada pelos bip's. A velocidade iniciou a 8,5 Km/h e a cada minuto houve um incremento de 0,5 Km/h na velocidade, aumentando consequentemente a cadência dos bip's e a velocidade a ser desenvolvida pelo avaliado.

O teste foi finalizado com a desistência voluntária do participante ou quando este não conseguisse atingir a linha demarcada como zona de exclusão por duas vezes consecutivas (Léger e colaboradores, 1988; Duarte, Duarte 2001).

Os dados de percepção subjetiva de esforço foram registrados ao final de cada estágio seguindo a Escala Modificada de Borg (Louise e colaboradores, 2018) com graduação de zero a dez, sendo o zero - nenhum esforço e dez - esforço máximo. A frequência cardíaca (FC) foi registrada através de um cardiofrequencímetro (Garmin®, Forerunner 920XT).

Foi determinado ainda o ponto de deflexão da frequência cardíaca ( $FC_{def}$ ) e sua velocidade associada ( $V_{def}$ ) através do método  $D_{max}$  (Cheng e colaboradores, 1992) nos dois testes a fim de analisar possíveis mudanças nos limiares metabólicos durante o esforço (Bodner, Rhodes, 2000; Conconi e colaboradores, 1982; Kjertakov e colaboradores, 2016).

Após a realização dos testes, todos os participantes responderam a um questionário com nove perguntas objetivas relacionadas ao uso da máscara durante o esforço. Para cada quesito os participantes atribuíram uma nota entre zero e dez, sendo zero - Nenhum e dez - Forte. Os quesitos estavam relacionados as sensações de umidade, calor, desconforto

respiratório, coceira, apertado, salgado, inadequação de tamanho, odor e fadiga.

Os dados estão apresentados em média  $\pm$  desvio padrão (DP), sendo utilizado o Software IBM SPSS Statistics 20 para análise dos dados. A normalidade foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar as variáveis PSE, FC,  $FC_{def}$ ,  $V_{def}$  e Tempo de Teste ( $T_{teste}$ ), foi utilizado o Teste t de Student para amostras em pares e para analisar o tamanho do efeito do uso da máscara foi utilizado o Effect Size D de Cohen.

Foram determinados ainda a diferença absoluta e percentual ( $\Delta$ ) subtraindo-se os valores obtidos no teste sem máscara pelos valores no teste com máscara de proteção.

Para uma melhor observação da concordância dos testes com e sem a utilização da máscara de proteção, foram gerados os gráficos de Bland, Altman (Altman, Bland, 1983) e realizado o Teste t de Student para uma amostra comparando as diferenças de uma mesma variável nos dois testes a fim verificar se apresentariam diferença significativa do zero, sendo o "zero" a concordância perfeita dos testes. Para todas as análises a significância foi definida com  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Na realização do teste incremental sem máscara a média de tempo de teste foi de  $556 \pm 63,7$  segundos, tendo os participantes alcançado estágios entre 8 e 12. Já no teste com a máscara, o tempo médio foi de  $538 \pm 69,9$  segundos, tendo os participantes alcançado estágios entre 7 e 12.

Todos atingiram o índice máximo "10" na escala de percepção subjetiva de esforço modificada de Borg (Louise e colaboradores, 2018).

Analisando os dados obtidos através do Teste t de Student pareado, foi verificado que todas as variáveis apresentaram diferenças significativas, mesmo com pequenas variações.

A média de tempo de teste foi cerca de 3% menor quando os participantes utilizaram a máscara de proteção, a FC no ponto de deflexão variou 0,47% e a FC estágio a estágio variou menos de 1% na maior parte do tempo.

Todos os resultados obtidos estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Resultados comparativo do teste progressivo máximo em homens, sem e com a utilização da máscara de algodão.

Variável	Sem máscara Média±DP	Com máscara Média±DP	Δ(%)	p	D de Cohen
Tempo de teste (s)	561,08±68,88	546,08±71,89	15 (2,67%)	0,000 <sup>b</sup>	0,213
PSE	5,15±0,80	5,56±0,80	-0,41 (7,96%)	0,010 <sup>b</sup>	-0,513
FC <sub>def</sub> (bpm)	174,37±9,86	173,55±10,40	0,82 (0,47%)	0,009 <sup>b</sup>	0,081
V <sub>def</sub> (Km/h)	10,55±0,78	10,42±0,75	0,12 (1,14%)	0,030 <sup>b</sup>	0,170
FC por Estágios (bpm)					
E1	125,31±17,14	129,85±8,73	-4,54 (3,62%)	0,004 <sup>b</sup>	-0,338
E2	148,54±12	148,27±8,63	0,27 (0,18%)	0,001 <sup>b</sup>	0,259
E3	159±10,48	157,81±11,16	1,19 (0,75%)	0,001 <sup>b</sup>	0,110
E4	163,81±11	164,35±10,55	-0,54 (0,33%)	0,000 <sup>b</sup>	-0,050
E5	170±10,11	170,08±10,19	-0,08 (0,05%)	0,000 <sup>b</sup>	-0,008
E6	175,31±9,84	175,31±10,03	0	0,000 <sup>b</sup>	0
E7	180,08±9,45	180,31±9,5	-0,23 (0,13%)	0,000 <sup>b</sup>	-0,024
E8	185,08±9,14	184,75±9,46	0,33 (0,18%)	0,000 <sup>b</sup>	0,035
E9	189,5±8,88	189,82±9,08	-0,32 (0,17%)	0,000 <sup>b</sup>	-0,035
E10	191,64±5,77	189,50±5,5	2,14 (1,12%)	0,037 <sup>b</sup>	0,380
E11	193,67±4,73	197,5±3,54	-3,83 (1,98%)	0,000 <sup>b</sup>	-0,912
E12 <sup>a</sup>	200,5*	202*	-1,5 (0,75%)	*	0

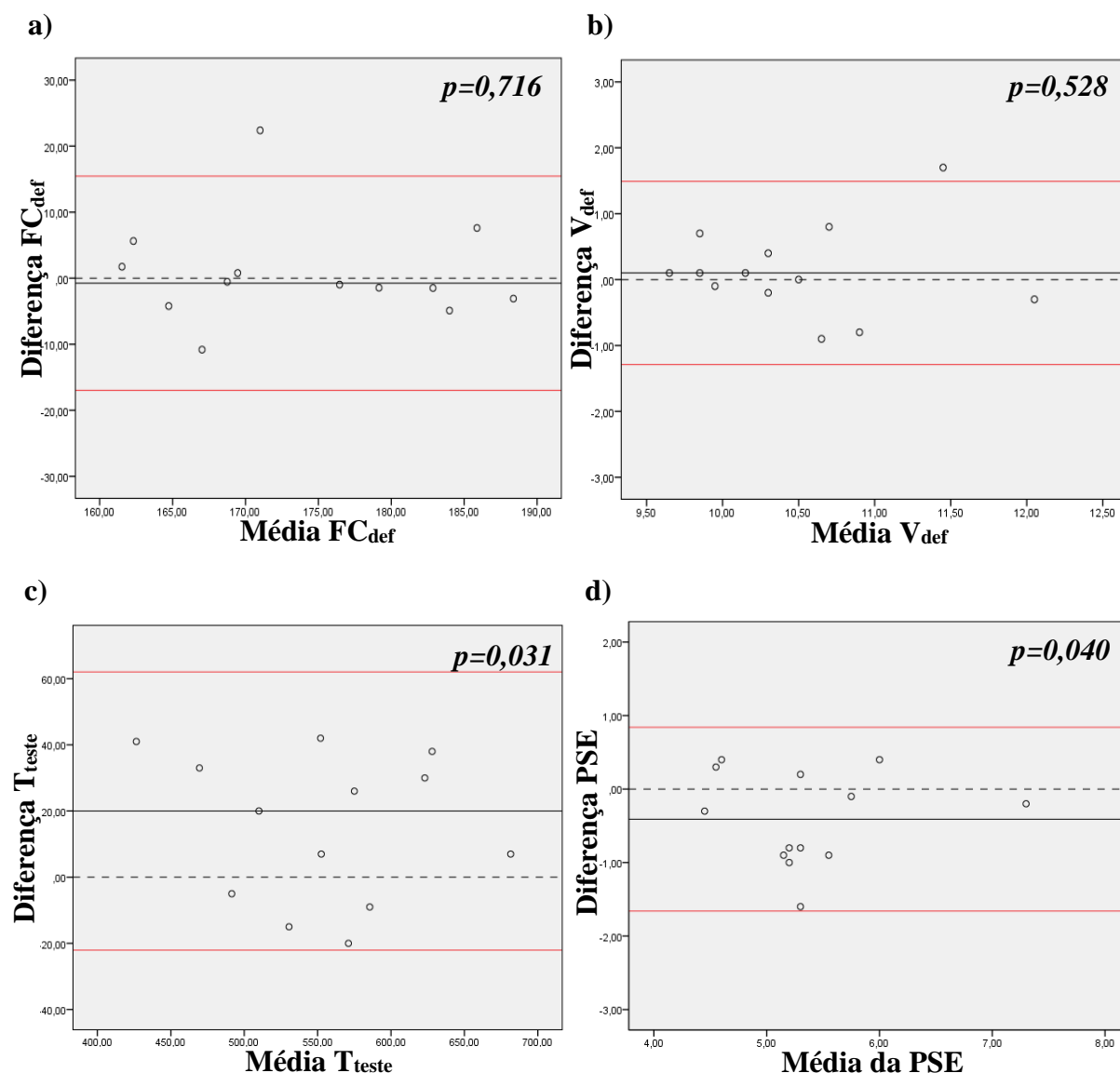
**Legenda:** a -Somente um participante atingiu este estágio; b – diferença significativa ( $p < 0,05$ ); Δ(%) - diferença entre valores “Sem máscara” e “Com máscara”; PSE – Percepção subjetiva de esforço; FC<sub>def</sub> – Frequência cardíaca no ponto de deflexão; V<sub>def</sub> – Velocidade associada ao ponto de deflexão da curva da frequência cardíaca; FC por Estágios – Frequência cardíaca média em cada estágio do teste progressivo máximo (ex: E1 = Estágio 1).

Considerando o tamanho do efeito D de Cohen pequeno, foram gerados os gráficos de Bland, Altman (Altman, Bland, 1983) com seus respectivos intervalos de confiança a fim de verificar o nível de concordância dos testes nas condições sem máscara e com máscara.

Através desta análise foi possível observar que as diferenças dos testes para variáveis “FC<sub>def</sub>” e “V<sub>def</sub>” apresentaram um

valor médio muito próximo a zero (-0,76 bpm e 0,10 Km/h, respectivamente), indicando uma discordância praticamente nula. (Figura 1-a, 1-b).

Já para as variáveis T<sub>teste</sub> e PSE as diferenças foram maiores e significativamente diferentes de zero (20 s e -0,41, respectivamente), indicando uma provável discordância dos testes (Figura 1-c, 1-d).



**Figura 1** - Intervalo de confiança do teste com máscara e sem máscara de proteção facial para as variáveis FC<sub>def</sub>, V<sub>def</sub>, T<sub>teste</sub> e PSE. No eixo Y estão as diferenças entre os dois testes e no eixo X a média dos resultados dos testes. Intervalo de confiança determinado através da equação “IC=Média±(1,96xDP)”.

Com o objetivo de entender as diferenças encontradas no T<sub>teste</sub> e PSE, foi aplicado um questionário de forma individual aos participantes referente a percepção do uso da máscara durante o esforço, após a realização dos testes.

Observou-se que as maiores notas foram atribuídas ao “desconforto respiratório” (6,2 ± 2,5) e “fadiga” (5,8 ± 2,3) e as menores notas atribuídas aos parâmetros “odor” (1,7 ± 1,7) e “salgado” (1,7 ± 1,3). Os resultados de todos os parâmetros subjetivos avaliados estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2** - Percepção do uso da máscara de algodão em homens, durante a realização do teste progressivo máximo.

Variável	Nota média± DP
Desconforto Respiratório	6,2±2,5
Fadiga	5,8±2,3
Calor	4,5±1,7
Umidade	3,8±2,4
Apertado	3,3±2,3
Inadequação	3,3±2,5
Coceira	2,0±1,6
Odor	1,7±1,7
Salgado	1,7±1,3

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos psicofisiológicos da utilização da máscara de proteção facial confeccionada em tecido de algodão Tricoline durante a realização de um teste progressivo máximo.

Foi possível observar que a utilização da máscara parece não afetar a frequência cardíaca, especialmente na transição do esforço moderado para o vigoroso, considerado nesse estudo como o ponto de deflexão da curva da frequência cardíaca (Bodner, Rhodes, 2000; Conconi e colaboradores, 1982; Kjertakov e colaboradores, 2016).

Apesar da diferença estatisticamente significativa apontada pelo teste t pareado, o tamanho do efeito D de Cohen foi pequeno, e a análise gráfica através do método de Bland, Altman (Altman, Bland, 1983) demonstrou uma grande concordância dos testes para as variáveis  $FC_{def}$  e  $V_{def}$ , sendo as diferenças, com máscara e sem máscara, de -0,76 bpm e 0,10 km/h, respectivamente.

Também foi possível verificar que a diferença da frequência cardíaca ao final de cada estágio do teste se manteve praticamente constante, ficando abaixo de um batimento por minuto para a maioria dos estágios, não ultrapassando cinco batimentos por minuto, o que é praticamente insignificante, considerando o complexo mecanismo de regulação simpático/parassimpático, modulado através de inúmeras sinalizações, a exemplo de mecanorreceptores e quimiorreceptores localizados na musculatura esquelética e dos barorreceptores localizados no arco aórtico (McArdle, Katch, Katch, 2013).

Essa pequena variação evidencia que a utilização da máscara de proteção durante o

esforço progressivo não foi capaz de induzir alterações na frequência cardíaca, pois, teoricamente, caso houvesse diminuição do fluxo de oxigênio necessário para a manutenção do esforço, isso aumentaria o nível de dióxido de carbono e íons  $H^+$  plasmáticos, ocasionando um estímulo ventilatório e também cardiovascular, que seria observado, no caso desse estudo, através do aumento significativo da frequência cardíaca (McArdle, Katch, Katch, 2013).

Os resultados desse estudo diferem do encontrado por Li e colaboradores (2005) que constatou um aumento da frequência cardíaca dos participantes submetidos a testes de caminhada em diferentes velocidades utilizando uma máscara cirúrgica tipo N95.

Essas divergências, em que pese as diferenças metodológicas dos dois estudos, indicam que o tipo de material da máscara de proteção pode influenciar no fluxo de ar através das vias aéreas, ocasionando respostas metabólicas diferentes, uma vez que a máscara de proteção tipo N95 é certificada para proteger o usuário de pequenas partículas dispersas no ar, garantindo uma excelente eficiência de filtração (Offeddu e colaboradores, 2017), no entanto apresenta maior desconforto ao respirar quando comparada a máscaras de algodão (Tcharkhtchi e colaboradores, 2021).

Analisando-se o aspecto subjetivo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas na PSE na realização do teste t pareado ( $p=0,010$ ) e no teste t para uma amostra referente à diferença entre os testes ( $p=0,040$ ), indicando que a maioria dos participantes atribuiu valores maiores para o esforço com máscara de proteção.

No gráfico de Bland, Altman (Altman, Bland, 1983) (Figura 1-d) é possível constatar ainda uma diferença média de -0,41 na nota

atribuída ao teste nas duas condições, o que indica uma percepção subjetiva de esforço mais alta com a utilização da máscara.

Essa diferença de percepção pode ser explicada através do entendimento dos mecanismos geradores e moduladores da PSE e do processo de fadiga, que parece não estar associado somente a intensidade do exercício e a limitadores fisiológicos, mas sim a um sistema de diversas sinalizações aferentes periféricas que atuam de forma integrada, recebendo um contínuo feedback dos sistemas neuromuscular, cardiovascular, termorregulador e psicológico/motivacional (Pinheiro, Viana, Pires, 2014; Noakes, Snow, Febbraio, 2004; Abbiss, Laursen, 2005).

Ao observarmos a Tabela 2, que apresenta os valores atribuídos a cada item de sensação causada pela máscara, observa-se que o desconforto respiratório e a fadiga receberam as maiores notas, o que pode ter influenciado na modulação da PSE durante a realização do teste com a máscara.

Sob essa perspectiva, a utilização da máscara de proteção poderia afetar os mecanismos geradores e moduladores da PSE, tendo influência direta sobre a intensidade do exercício que se utilize desse parâmetro como controle, ou mesmo ocasionando uma redução precoce no tempo de permanência em esforço máximo ou submáximo em decorrência de uma percepção equivocada da intensidade, afetando sobremaneira, a precisão na prescrição do treinamento.

Essa hipótese ficou evidenciada através dos efeitos observados na variável  $T_{teste}$ , que apresentou um tempo significativamente reduzido ( $p < 0,001$ ) no teste utilizando a máscara, observado também através da análise gráfica de Bland, Altman (Altman, Bland, 1983) (Figura 1-c) que evidenciou uma redução média de 20 segundos na realização do teste com máscara.

Portanto, nossos resultados demonstram que a utilização da máscara de proteção na prática do exercício físico parece não afetar os mecanismos fisiológicos aqui analisados, no entanto, ao influenciar diretamente os mecanismos de regulação da percepção subjetiva de esforço, pode antecipar prematuramente a duração de um esforço máximo ou submáximo e afetar a precisão da prescrição do exercício sob essas condições.

## CONCLUSÃO

Desta forma, frente as diversas medidas sanitárias impostas no combate a disseminação do SARS-COV2, nosso estudo demonstrou que a prática de exercícios físicos pode ser realizada com segurança por indivíduos com boa aptidão física, utilizando máscara de proteção facial confeccionada em algodão, desde que seja observado os efeitos psicofisiológicos decorrentes da sua utilização.

No entanto, novos estudos são necessários a fim de avaliar os efeitos da utilização da máscara durante o esforço físico sobre indivíduos destreinados, analisando variáveis relacionadas a frequência respiratória e o consumo de oxigênio.

## REFERÊNCIAS

- 1-Abbiss, C. R.; Laursen P. B. Models to Explain Fatigue during Prolonged Endurance Cycling. *Sports Medicine*. Vol. 35. Num. 10. 2005. p. 865-898.
- 2-Altman, D. G.; Bland J. M. Measurement in Medicine: The Analysis of Method Comparison Studies. *The Statistician*. Vol. 32. Num 3. 1983. p. 307. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2987937>.
- 3-Pinheiro, F. A.; Viana, B.; Pires, F. O. Percepção Subjetiva de Esforço Como Marcadora da Duração Tolerável de Exercício. Vol. 10. Num 2. 2014. p. 100-106. Disponível em: <https://doi.org/10.6063/motricidade>.
- 4-Bhattacharya, S.; Mahbub Hossain, M.; Singh, A. Addressing the Shortage of Personal Protective Equipment during the COVID-19 Pandemic in India-A Public Health Perspective. *AIMS Public Health*. Vol. 7. Num. 2. 2020. p. 223-227. Disponível em: <https://doi.org/10.3934/publichealth.2020019>.
- 5-Bodner, M. E.; Rhodes, E. C. A Review of the Concept of the Heart Rate Deflection Point. *Sports Medicine*. Vol. 30. Num. 1. 2000. p. 31-46. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200030010-00004>.
- 6-Center for Disease Control and Prevention (CDC). Strategies for Optimizing the Supply of Facemasks: COVID-19. CDC. 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019->

[ncov/hcp/ppe-strategy/face-masks.html#crisis-capacity](https://ncov/hcp/ppe-strategy/face-masks.html#crisis-capacity).

7-Cheng, B.; Kuipers, H.; Snyder, A. C.; Keizer, H. A.; Jeukendrup, A.; Hesselink, M. A New Approach for the Determination of Ventilatory and Lactate Thresholds. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 13. Num. 7. 1992. p. 518-522. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021309>.

8-Conconi, F.; Ferrari, M.; Ziglio, P. G.; Droghetti, P.; Codeca, L. Determination of the Anaerobic Threshold by a Noninvasive Field Test in Runners. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 52. Num. 4. 1982. p. 869-873. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jappl.1982.52.4.869>.

9-Duarte, M. F. S.; Duarte, C. R. Validade do Teste Aeróbico de Corrida de Vai-e-Vem de 20 Metros. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 9. Num 3. 2001. p. 7-14.

10-Fikenzer, S.; Uhe, T.; Lavall, D.; Rudolph, U.; Falz, R.; Busse, M.; Hepp, P.; Laufs, U. Effects of Surgical and FFP2/N95 Face Masks on Cardiopulmonary Exercise Capacity. *Clinical Research in Cardiology*. Num. 0123456789. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01704-y>.

11-Kjertakov, M.; Dalip, M.; Hristovski, R.; Epstein, Y. Prediction of Lactate Threshold Using the Modified Conconi Test in Distance Runners. *Physiology International*. Vol. 103. Num. 2. 2016. p. 262-270. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/036.103.2016.2.12>.

12-Léger, L. A.; Mercier, D.; Gadoury, C.; Lambert, J. The Multistage 20 Metre Shuttle Run Test for Aerobic Fitness. *Journal of Sports Sciences*. Vol 6. Num. 2. 1988. p. 93-101. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>.

13-Li, Y.; Tokura, H.; Guo, Y. P.; Wong, A. S. W.; Wong, T.; Chung, J.; Newton, E. Effects of Wearing N95 and Surgical Facemasks on Heart Rate, Thermal Stress and Subjective Sensations. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. Vol. 78. Num. 6. 2005. p. 501-509. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00420-004-0584-4>.

14-Louise, P.; Kaercher, K.; Nepomuceno, P.; Pohl, H. H. Escala de Percepção Subjetiva de

Esforço de Borg como ferramenta de Monitorização da Intensidade de Esforço Físico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. p. 1180-1185. 2018.

15-McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. Sistema Cardiovascular. IN *Fisiologia Do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano*. 7ª. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2013.

16-McCue, T. J. Calling All People Who Sew and Make: You Can Help Make Masks for 2020 Healthcare Worker PPE Shortage. *Forbes*. 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/tjmccue/2020/03/20/calling-all-people-who-sew-and-make-you-can-help-solve-2020-n95-type-mask-shortage/#777fa0ab54e41>.

17-Noakes, T. D.; Snow, R. J.; Febbraio, M. A. Linear Relationship between the Perception of Effort and the Duration of Constant Load Exercise That Remains (Multiple Letters). *Journal of Applied Physiology*. Vol. 96. Num. 4. 2004. p. 1571-1573. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01124.2003>.

18-Offeddu, V.; Yung, C. F.; Low, M. S. F.; Tam, C. C. Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Infectious Diseases*. Vol. 65. Num. 11. 2017. p. 1934-1942. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cid/cix681>.

19-Rodriguez-Palacios, A.; Cominelli, F.; Basson, A. R.; Pizarro, T. T.; Ilic, S. Textile Masks and Surface Covers-A Spray Simulation Method and a 'Universal Droplet Reduction Model' Against Respiratory Pandemics. *Frontiers in Medicine* Vol. 7. 2020. p. 1-11. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00260>.

20-WHO. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Situation Report-57. 2020. Disponível em: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200317-sitrep-57-covid-19.pdf?sfvrsn=a26922f2\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200317-sitrep-57-covid-19.pdf?sfvrsn=a26922f2_4).

21-Tcharkhtchi, A.; Abbasnezhad, N.; Zarbini Seydani, M.; Zirak, N.; Farzaneh, S.;



# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

## ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

Shirinbayan, M. An Overview of Filtration Efficiency through the Masks: Mechanisms of the Aerosols Penetration. *Bioactive Materials*. Vol. 6. Num. 1. 2021. p.106-122. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.08.002>

Orcid dos autores:

<https://orcid.org/0000-0003-0361-6081>

<https://orcid.org/0000-0002-0040-8212>

<https://orcid.org/0000-0002-0755-7632>

<https://orcid.org/0000-0001-8741-4051>

Autor correspondente:

Anibal Pires do Amaral Neto.

[neto\\_pmpr@yahoo.com.br](mailto:neto_pmpr@yahoo.com.br)

Alameda Padre Magno, 841.

Centro de Ciências da saúde.

UENP.

Jacarezinho, Paraná, Brasil.

CEP: 86400-000.

Recebido para publicação em 31/08/2020

Aceito em 15/03/2021