

Universidade Federal do Maranhão
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-graduação e
Internacionalização
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Mestrado Acadêmico

PPGEF

Programa de Pós-Graduação
em Educação Física - UFMA

VARIAÇÕES HEMODINÂMICAS, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO DURANTE O PROTOCOLO
EMOM DO CROSSFIT® USANDO MÁSCARA FACIAL CIRÚRGICA OU
DISTANCIAMENTO ENTRE OS PARTICIPANTES SEM MÁSCARAS

Gabriel Santos de Castro e Lima

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim

São Luís

2023

GABRIEL SANTOS DE CASTRO E LIMA

VARIAÇÕES HEMODINÂMICAS, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO DURANTE O PROTOCOLO EMOM
DO CROSSFIT® USANDO MÁSCARA FACIAL CIRÚRGICA OU
DISTANCIAMENTO ENTRE OS PARTICIPANTES SEM MÁSCARAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Linha de Pesquisa: Atividade Física no contexto da saúde e da doença

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim

Co-orientador: Prof.Dr. Francisco Navarro

São Luís

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

LIMA, GABRIEL SANTOS DE CASTRO.

VARIAÇÕES HEMODINÂMICAS, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO DURANTE O PROTOCOLO EMOM
DO CROSSFIT® USANDO MÁSCARA FACIAL CIRÚRGICA OU
DISTANCIAMENTO ENTRE OS PARTICIPANTES SEM MÁSCARAS /
GABRIEL SANTOS DE CASTRO LIMA. - 2023.

76 f.

Coorientador(a): Francisco Navarro.

Orientador(a): Carlos Eduardo Neves Amorim.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Educação Física/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,
Maranhão, 2023.

1. Crossfit®. 2. Distanciamento. 3. Exercício de
alta intensidade. 4. Máscara facial. 5. Variações
hemodinâmicas. I. Navarro, Francisco. II. Neves Amorim,
Carlos Eduardo. III. Título.

GABRIEL SANTOS DE CASTRO E LIMA

VARIAÇÕES HEMODINÂMICAS, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO DURANTE O PROTOCOLO EMOM
DO CROSSFIT® USANDO MÁSCARA FACIAL CIRÚRGICA OU
DISTANCIAMENTO ENTRE OS PARTICIPANTES SEM MÁSCARAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

A Banca Examinadora da defesa da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública, considerou o candidato aprovado em: ____/____/____.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Coppi Navarro (Examinador-Interno)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Michel Monteiro Macedo (Examinador-Externo)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^a. Dra. Andréa Dias Reis (Examinadora-Interna)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Francisco Navarro (Examinador-Suplente)
Universidade Federal do Maranhão

São Luís

2023

À minha mãe Ana Helena

Ao meu pai Fábio José

À minha irmã Camila

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por traçar este caminho a mais uma vitória em minha vida e por colocar pessoas maravilhosas. Obrigado à minha família, por estar sempre ao meu lado, em especial minha mãe Ana Helena, meu pai Fábio e minha irmã Camila.

A todos os professores que fazem parte deste mestrado, que através dos seus ensinamentos me mostraram o caminho que deveria seguir, em especial ao meu querido orientador Prof.^a Dr. Carlos Amorim, por ter acreditado neste trabalho e em meu potencial, assim como pela pessoa maravilhosa que é, amigo e companheiro.

Agradeço também aos membros da banca, que aceitaram este convite e disponibilizaram um pouco do seu precioso tempo para contribuir com esta pesquisa.

Obrigado também aos meus amigos e companheiros, que sempre estenderam a mão quando precisei, pela paciência e companhia nessa jornada, em especial ao Brenno, Flaviana, Hugo, e os membros do meu grupo de pesquisa LAFEGS.

A todos aqueles que ajudaram a construir essa pesquisa, diretamente ou não, meu muito obrigado!

RESUMO

Objetivo: Analisar e comparar as variações agudas hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em indivíduos utilizando máscara facial cirúrgica em exercícios de alta intensidade. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo quase experimental onde foram inferidas variáveis hemodinâmicas, percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo durante o protocolo EMOM do Crossfit® usando máscara facial cirúrgica ou distanciamento entre os participantes. O estudo foi composto 13 indivíduos. As características descritivas são apresentadas como médias e desvios padrão. Os resultados foram considerados significativos em $P < 0,05$ e todas as análises estatísticas foram realizadas no SPSS 2.0. e GraphPad Prism 8.0. **Resultados:** Nossos resultados sugerem que este modelo de exercício (EMOM) altera a frequência cardíaca, lactato, pressão arterial sistólica e escala subjetiva de esforço em relação a ambos os grupos (com e sem máscara). **Conclusão:** a prática de exercícios de alta intensidade, como no protocolo EMOM do CrossFit®, usando ou não máscaras faciais cirúrgicas não alteraram significativamente as variáveis hemodinâmicas, a percepção de esforço e a concentração de lactato sanguíneo avaliadas. Tendo em vista que apenas percepções psicológicas (desconforto) foram relatadas pelos participantes.

Palavras-chave: Máscara facial. Crossfit®. Variações hemodinâmicas. Distanciamento. Exercício de alta intensidade.

ABSTRACT

Objective: To analyze and compare the acute hemodynamic variations, in the perception of exertion and blood lactate concentration in individuals using surgical face mask in high intensity exercises. **Material and method:** This is a quasi-experimental study where hemodynamic variables, perceived exertion and blood lactate concentration were inferred during the Crossfit® EMOM protocol using a surgical face mask or distancing between participants without masks. The study consisted of 13 individuals, 9 men and 4 women. **Results:** Our results suggest that this exercise model (EMOM) changes heart rate, lactate, systolic blood pressure and subjective exertion scale in relation to both groups (with and without mask). **Conclusion:** the practice of high-intensity exercises, as in the CrossFit® EMOM protocol, using or not using surgical face masks, did not significantly alter the hemodynamic variables, the perception of exertion and the blood lactate concentration evaluated. Bearing in mind that only psychological perceptions (discomfort) were reported by the participants.

Keywords: Face mask. Crossfit®. Hemodynamic variations. Detachment. High intensity exercise.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho de estudo.....	24
Figura 2 – Posição dos eletrodos da bioimpedância.....	27
Figura 3 – Protocolo de exercícios físicos.....	30
Figura 4 – Caracterização amostral.....	32
Figura 5 – Caracterização amostral.....	33
Figura 6 – Caracterização amostral.....	33
Figura 7 – Caracterização amostral.....	34
Figura 8 – Caracterização amostral.....	34
Figura 9 –Análise estatística dos deltas de cada participante.....	36
Figura 10 – Análise estatística dos deltas com VS sem máscara.....	37
Figura 11 – Média das medidas de circunferência abdominal por sexo..	38
Figura 12 –Média das medidas de RCQ por sexo.....	39

LISTA DE SIGLAS

EMOM = Every minute on the minute

OMS = Organização Mundial da Saúde

SARS-CoV-2 = Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

AMRAP = As many rounds/repetitions as possible

FT = For Time

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2.HIPÓTESES	14
2.1 Hipótese alternativa (H_1)	14
2.2 Hipótese nula (H_0)	14
3.OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo geral.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4.REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 COVID-19.....	15
4.2 Máscaras faciais.....	16
4.3 Crossfit®	17
4.4 Uso de máscaras faciais na prática de exercício físico.....	19
4.5 Composição corporal.....	20
5.MATERIAIS E MÉTODOS	22
5.1 Tipo de estudo.....	22
5.2 Amostra.....	22
5.3 Aspectos éticos.....	24
5.4 Desenho de estudo.....	24
5.5 Variáveis de interesse.....	24
5.5.1 Pressão arterial e frequência cardíaca.....	24
5.5.2 Concentração de lactato sanguíneo.....	25
5.5.3 Antropometria.....	25
5.5.4 Composição corporal.....	26
5.5.5 Escala de Borg.....	27
5.5.6 Oximetria.....	28
5.5.7 Entrevista.....	29
5.5.8 Protocolo de exercícios físicos.....	29
5.5.9 Análise dos dados.....	31
6.RESULTADOS	31
7.DISSCUSSÃO	39
8.CONCLUSÃO	46

9.REFERÊNCIAS	47
10.APÊNDICES	52
11.ANEXOS	73

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença de predominância respiratória, cujo quadro clínico varia de nenhum sintoma a um grave quadro, tais como disfunção orgânica, podendo ter como desfecho o óbito. Sua transmissão ocorre por meio do contato entre pessoas, com rápida disseminação do vírus que é altamente contagioso (Organização Mundial da Saúde,2020). O período de incubação da COVID-19 se dá pelo tempo entre a exposição ao vírus e o início dos sintomas, podendo variar de 5 até 14 dias. (Yu et al, 2020; LAUER et al, 2020).

As mudanças trazidas pela COVID-19 geraram novos comportamentos sociais, em especial no que diz respeito ao uso de máscaras faciais para proteção individual. Este hábito, em conjunto a medidas de higiene e distanciamento social, é recomendado para a diminuição dos riscos de infecções virais respiratórias, incluindo influenza, SARS, H1N1 e COVID-19, sendo uma das principais formas de reduzir a sua disseminação (Yanni Li MPH et al,2021).

Segundo Worby e Chang (2020), o uso de máscara pela população em geral pode ter um impacto benéfico na redução do número total de infecções e mortes. Este efeito ocorre de forma gradual, aumentando naturalmente conforme mais pessoas utilizam a máscara. Os autores também destacam a importância de sua utilização para retardar o pico de contágio do vírus na população, o que evita a superlotação dos hospitais e poupa vidas.

Além do uso de máscaras faciais um dos pontos muito relevantes é o fortalecimento do sistema imunológico por meio de cuidados ligados a um estilo de vida saudável com o aumento da prática regular de atividade física e outros hábitos relacionados à saúde. Tal cenário pode ajudar na prevenção e na

diminuição da gravidade dos sintomas, fortalecendo, dentre outros sistemas, o sistema imunológico do praticante (Walsh et al, 2011).

Inicialmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS,2020) orientou que as pessoas não devem usar máscara durante atividade física de intensidade vigorosa, pois pode reduzir a capacidade de respirar confortavelmente. A orientação nesses casos é manter o distanciamento social durante o exercício de pelo menos um metro, garantindo assim uma boa ventilação durante os exercícios. Além disso, deve-se levar em consideração também a higienização do local onde está sendo realizada sua prática (Bull et al, 2020).

Em um estudo publicado por Shaw et. al (2020), onde os autores pesquisaram a respeito do uso de pano ou máscaras cirúrgicas descartáveis no desempenho de indivíduos saudáveis em exercícios vigorosos, concluiu-se então que não foi encontrado nenhum efeito prejudicial para os mesmos, tendo efeito mínimo nos níveis de oxigênio arterial ou muscular e nenhum efeito no desempenho do exercício.

Ainda existem lacunas a respeito do uso de máscara e exercícios físicos, tornando o presente estudo de suma importância para o meio acadêmico, por tratar-se de uma temática atual e a ausência de estudos relacionando a utilização de máscara facial e a modalidade do Crossfit®.

2. HIPÓTESES

2.1 Hipótese alternativa (H₁)

O uso de máscara facial causa alterações agudas hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em praticantes de atividade de alta intensidade (Crossfit®).

2.2 Hipótese nula (H₀)

O uso de máscara facial não causa alterações agudas hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em praticantes de atividade de alta intensidade (Crossfit®).

3.OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar e comparar as variações agudas hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em indivíduos praticantes de exercícios de alta intensidade utilizando máscara facial cirúrgica.

3.2 Objetivos Específicos

Identificar variações agudas com e sem o uso de máscara facial cirúrgica em um protocolo de exercício de alta intensidade para:

1. Variações hemodinâmicas;
2. Percepção de esforço;
3. Concentração de lactato sanguíneo.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 COVID 19

O SARS-CoV-2, foi registrado pela primeira vez na cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019, sendo logo após a grande disseminação do vírus, declarada uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020. O vírus da COVID-19 é altamente contagioso em seres humanos e se espalhou rapidamente pelo mundo por meio de interações humanas próximas ou do material respiratório derramado (tosse, espirro) das pessoas infectadas (Yüce, Meral et al, 2021).

Como resultado, o bloqueio total, o uso de máscaras e o distanciamento social se tornaram a prática mais eficaz para evitar a propagação da doença e sobrecarga em clínicas de pandemia. O combate contra a SARS-CoV-2 pode ser longo, até que seja desenvolvido tratamentos eficazes e clinicamente validados, além das vacinas (Yüce, Meral et al, 2021).

O agente causador deste surto identificado como coronavírus SARS-CoV-2, causou impactos sociais e econômicos de forma global sem precedentes e um alto número de mortes (Gao, Ya-Dong et al, 2021).

Muitos fatores de risco foram identificados na progressão do coronavírus para um estágio grave e crítico, incluindo idade avançada, sexo masculino, comorbidades subjacentes como, hipertensão, diabetes, obesidade, doenças pulmonares crônicas, doenças cardíacas, hepáticas e renais, tumores, imunodeficiências clinicamente aparentes, imunodeficiências locais, e até mesmo a gravidez tornou-se fator de risco (Gao, Ya-Dong et al, 2021).

Para a detecção do vírus da COVID-19 são utilizadas algumas ferramentas, como por exemplo: RT-PCR (reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase), tomografias de tórax, técnicas baseadas em anticorpos, RT-LAMP (Transcrição Reversa Seguida por Amplificação Isotérmica Mediada por Loop), técnicas emergentes: polímeros reativos e sistemas baseados em CRISPR/Cas (agrupados de curtas repetições palindrômicas regularmente espaçadas). Com isso é possível diagnosticar a doença e traçar estratégias de tratamento para infecções por SARS-CoV-2 (Sreepadmanabh, M et al, 2020).

4.2 Máscaras faciais

Na população humana, o contato social é a chave para a propagação de bactérias e vírus. O uso de máscaras faciais é uma das principais formas de prevenir a propagação do SARS-CoV-2 (síndrome respiratória aguda grave) até que outros métodos sejam ainda mais comprovados e estudados (Matuschek, Christiane et al, 2020).

Vários estudos confirmaram as recomendações sobre o efeito do uso da máscara para prevenir a propagação de vírus respiratórios. Uma revisão sistemática e meta-análise publicado por Li, Yanni *et al.* (2020) apoia a conclusão de que o mascaramento pode reduzir o risco de contrair COVID-19.

Em um estudo publicado por Santarsiero *et al.* (2020) abordou a temática das máscaras faciais na comunidade relacionando as características técnicas, tecnológicas e funcionais e os aspectos higiênicos-sanitários das mesmas. Os resultados encontrados foram que as máscaras cirúrgicas ou, alternativamente, máscaras filtrantes com eficiência de filtração entre 90% e 95% para partículas de 3 µm (micrômetro), são a escolha mais viável com contraindicações menores. O tipo de

máscara reutilizável é conceitualmente superior às máscaras de uso único, mas os procedimentos de limpeza a serem seguidos são bastante complexos e nem sempre descritos de forma clara.

Atualmente, os epidemiologistas enfatizam que o uso de máscaras respiratórias cobrindo boca e nariz (MRCBN) é eficaz para interromper infecções transmitidas pelo ar na comunidade. O governo e os políticos seguiram essas recomendações e as usaram para aconselhar e, em alguns casos, forçar a população a usar o MRCBN em locais públicos.

O uso de MRCBN está diretamente associado a proteção adequada em contato próximo, limitando a propagação de aerossóis e gotículas líquidas contendo patógenos (Matuschek, Christiane et al, 2020).

4.3 Crossfit®

Um exemplo de exercício caracterizado por alta intensidade, amplamente difundido no Brasil é o Crossfit®, como descrito por Glassman *et al.* (2003) consiste na realização de exercícios funcionais, de alta intensidade, englobando exercícios de levantamento de peso olímpico, agachamentos, trancos, arremessos e desenvolvimentos, remo, corrida, bicicleta e movimentos calistênicos ginásticos (parada de mão, paralelas, argolas e barras).

O programa de treinamento do Crossfit® nos últimos anos foi umas das que mais cresceu em número de adeptos, tendo em vista que a mesma é bastante chamativa, por ser uma atividade de caráter motivacional e desafiador. Outro ponto importante também desta modalidade, é o fato de que diferentes públicos podem realiza-la, desde indivíduos aparentemente saudáveis até mesmo em populações de obesos e também populações com necessidade especiais (Heinrich et al; 2014).

No livro publicado por Tibana, De Sousa e Prestes (2017), os mesmos abordam a temática dos programas de condicionamento extremo, que tem como exemplo o Crossfit®. Estes programas são caracterizados por alto volume de treinamento, usando uma variedade de exercícios realizados em alta intensidade e, muitas vezes, como o tempo fixado para realização de um número de repetições ou realizar uma tarefa específica no menor tempo possível, sem ou com curtos períodos de descanso entre as séries.

Geralmente as sessões de treinamento no Crossfit® são divididas em três partes: treinamento de força e potência, elementos gímnicos e condicionamento metabólico, onde juntando todos esses componentes constituem o *Workout Of The Day* (WOD), ou seja, o treinamento do dia.

O WOD é normalmente realizado com modelos de treinamento de prioridade de tarefa e tempo. Três modelos muito utilizados no WOD são o AMRAP (*As many rounds/repetitions as possible*), o EMOM (*Every minute on the minute*) e o FT (*For Time*). No modelo AMRAP, o maior volume de tarefa possível (número de repetições ou rodadas) é realizado em um intervalo de tempo fixo. No modelo EMOM, o exercício deve ser realizado em um determinado minuto, podendo terminar e descansar o restante do tempo, enquanto no modelo FT, a tarefa proposta deve ser concluída no menor tempo possível, ou seja, significa fazer um determinado número de rounds ou séries no menor tempo possível. Além do AMRAP, os modelos EMOM e FT também podem ter um intervalo de tempo total fixo ou um limite de tempo para a conclusão da tarefa (De-Oliveira et al; 2021).

Em uma revisão sistemática publicada por Meyer, Morrison e Zuniga (2017), conclui que o Crossfit®, assim como outros tipos de treinamentos de alta intensidade, aumenta o VO₂ máximo, a força, a musculatura e a resistência em seus praticantes.

Esta modalidade é reconhecida como um dos modos de treinamento funcional de alta intensidade que mais cresce no mundo (Claudino et al, 2018).

4.4 Uso de máscaras faciais na prática de exercícios

Um dos primeiros estudos realizados com a utilização de máscaras durante os exercícios demonstrou que de acordo com Fikenzer, S. *et al.* (2020), as máscaras faciais podem ter um impacto negativo marcante na capacidade cardiopulmonar, com efeito prejudicial significativo em atividades físicas e ocupacionais.

Em um estudo publicado no mesmo ano por Boldrini *et al.* (2020), composto por vinte e cinco indivíduos, onde o protocolo de exercício foi realizado em um cicloergômetro, variando sua intensidade de 100W (watts) até 150W, sendo medido durante a pesquisa o lactato sanguíneo e frequência cardíaca dos participantes. O mesmo concluiu que a falta de ar com o uso da máscara cirúrgica durante a prática de exercício submáximo foi significativamente maior que a prática sem o seu uso, alertando para o efeito prejudicial desta utilização durante uma sessão de treinamento, seja ele em alta ou baixa intensidade.

Corroborando com esses achados o estudo de revisão publicado por Hopkins *et al.* (2021), teve como objetivo examinar os efeitos de várias máscaras faciais nas respostas fisiológicas e perceptivas à atividade física. Os dados encontrados nesta revisão sugerem que, para indivíduos saudáveis, as máscaras faciais cirúrgicas, de pano e N95, podem aumentar a dispneia, mas têm efeitos pequenos e muitas vezes difíceis de detectar no trabalho de respiração, gases sanguíneos e outros parâmetros fisiológicos durante a atividade física, mesmo com exercício pesado/máximo.

Em contrapartida, com o avançar das investigações, estudos tem apontado não haver evidências que sugiram que o uso de máscara facial durante o exercício

prejudique desproporcionalmente os indivíduos mais jovens ou mais velhos, e não são esperadas diferenças significativas com base no sexo (HOPKINS *et al.*, 2021).

Uma revisão sistemática publicada por Shaw *et al.* (2021), encontrou que o uso de máscaras faciais durante o exercício tem apenas pequenos efeitos nas respostas fisiológicas e nenhum efeito no desempenho do exercício. Nesta revisão também foi apontado que indivíduos de várias idades e estados de saúde podem usar uma máscara durante o exercício sem impactos no desempenho.

4.5 Composição Corporal

Segundo as diretrizes OMS, os praticantes de atividades físicas de intensidade vigorosa não devem utilizar máscaras durante a prática, entretanto, a mesma adotou como protocolo a utilização de máscara facial para as academias, tornando-se obrigatório o seu uso nestes locais onde a ventilação é ruim, não pode ser avaliada ou o sistema de ventilação não é mantido adequadamente (OMS,2020).

Para a realização de exercícios principalmente em alta intensidade, se faz importante os baixos percentuais de gordura e alta massa corporal magra, fornecendo assim uma boa base para as atividades motoras, habilidades técnicas específicas e aptidões exigidas pelos esportes (REILLY, T., RJ Maughan e L. Hardy, 1996).

Conseqüentemente, a avaliação da composição corporal de atletas por métodos válidos e confiáveis é de grande importância para o planejamento e avaliação de programas de treinamento e ingestão de nutrientes ao longo do tempo (TURNAGÖL HH, 2016).

Outra medida importante coletada durante a análise da composição corporal é a relação cintura quadril (RCQ), que de acordo com o autor Fernandes Filho (2003) foi desenvolvida para prever o risco de possíveis doenças crônicas, sendo também uma

forma muito comum de estimar e perceber quanta gordura está distribuída na parte superior do corpo em comparação com a parte inferior do corpo. Portanto, a medição da RCQ revela a distribuição de gordura em um indivíduo, é um fator crucial para determinar onde a gordura está concentrada, sendo assim, quanto maior a quantidade de gordura abdominal, maior o risco de doenças cardiovasculares.

Um outro marcador que se tornou de suma importância em estudos e pesquisas é o ângulo de fase, sendo utilizado cada vez mais neste meio acadêmico, pois evidências acumuladas sugerem que o ângulo de fase pode ser usado como um marcador do estado nutricional, prognóstico de doença e probabilidade de mortalidade, sendo um grande fator comparativo em diversas áreas (Matias, Catarina N. et al, 2021).

Um estudo publicado por Maurizio Marra *et al.* (2020) reforça ainda mais a ideia de que o ângulo de fase está diretamente relacionado ao nível de atividade física. Com isso, a avaliação direta do ângulo de fase segmentar entre atletas praticantes de diferentes esportes torna-se importante para avaliar e monitorar as diferenças entre os atletas e as mudanças decorrentes do treinamento.

Atentando para essa incongruência supracitada sobre o uso de máscaras em ambientes fechados como as academias e ao mesmo tempo a contraindicação da OMS, a presente pesquisa busca avaliar a influência do uso de máscara (cirúrgicas) nas variáveis hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em praticantes de atividade de alta intensidade (Crossfit®) durante a realização do protocolo de treinamento de alta intensidade EMOM (*Every Minute On the Minute*) comum no CrossFit®.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo quase experimental onde foram inferidas variáveis hemodinâmicas, percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo durante o protocolo EMOM do Crossfit® usando máscara facial cirúrgica ou distanciamento entre os participantes.

A utilização de máscara facial foi uma variável importante no estudo, inicialmente utilizamos no protocolo de análise as máscaras cirúrgicas com tripla camada da marca Medix Brasil premium (Máscara Tripla Descartável Com Filtro (BFE \geq 95%) com aprovação dos órgãos competentes ANVISA e INMETRO.

5.2 Amostra

O estudo foi composto inicialmente por 16 indivíduos, porém posteriormente 3 voluntários foram excluídos por perda de seguimento finalizando um número de amostra cumprindo os dois dias de protocolo 13 indivíduos sendo 9 homens e 4 mulheres (Média \pm DP: idade = $29,92 \pm 5,36$ anos; altura = $170,77 \pm 9,93$ cm; peso = $74,37 \pm 5,18$ kg; percentual de massa gorda = $16,77 \pm 8,12\%$; percentual de massa muscular esquelética = $42,33 \pm 6,14\%$; ângulo de fase = $7,30 \pm 0,54$; índice de massa corporal = $24,59 \pm 1,60$; relação cintura quadril = $0,80 \pm 0,07$ cm) todos recrutados por critério de conveniência.

Os critérios de inclusão abrangeram indivíduos com idade entre 18 e 40 anos, de ambos os sexos, sem distinção de raça ou etnia, sendo todos praticantes de atividade física de alta intensidade no Crossfit® por mais de seis meses e que já tenham realizado o protocolo EMOM no mínimo 3 vezes, com uma frequência de treinos de

no mínimo cinco vezes por semana, deixando clara a experiência com esse tipo de modalidade.

Não foram incluídos indivíduos com menos de seis meses de prática de Crossfit®, que estavam passando por qualquer tipo de tratamento clínico farmacológico que influencie de alguma forma a função hemodinâmica, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo, com qualquer tipo de doença que modifique sua aptidão física, capacidade hemodinâmica e metabólica e/ou que não concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi entregue assinado pelos mesmos no início da pesquisa (páginas 51 a 53 dos apêndices).

Foram excluídos os indivíduos com qualquer tipo de lesão que os incapacite de realizar o protocolo e com qualquer condição que o impeça de entender as instruções durante os exercícios.

Para a caracterização da amostra em relação ao condicionamento destes indivíduos, foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta (página 72 e 73 dos anexos).

Não consideramos nas análises as máscaras de tecido, pois, atualmente, não há padronização das mesmas em relação ao tamanho e materiais utilizados.

O protocolo EMOM foi realizado em duas etapas: a primeira com a utilização das máscaras e, com intervalo de 7 dias (uma semana) entre uma coleta e outra, sendo que neste intervalo não houve treino, os participantes apenas descansaram neste período. Após os 7 dias o protocolo foi repetido sem o uso das máscaras, sendo assim os indivíduos/grupos foram comparados com eles mesmos.

5.3 Aspectos éticos

Esta pesquisa seguiu todos os aspectos éticos impostos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com o número CAAE:47481821.7.0000.5087.

5.4 Desenho de estudo

A seguir foi elaborado o desenho de estudo desta pesquisa (Figura 1):

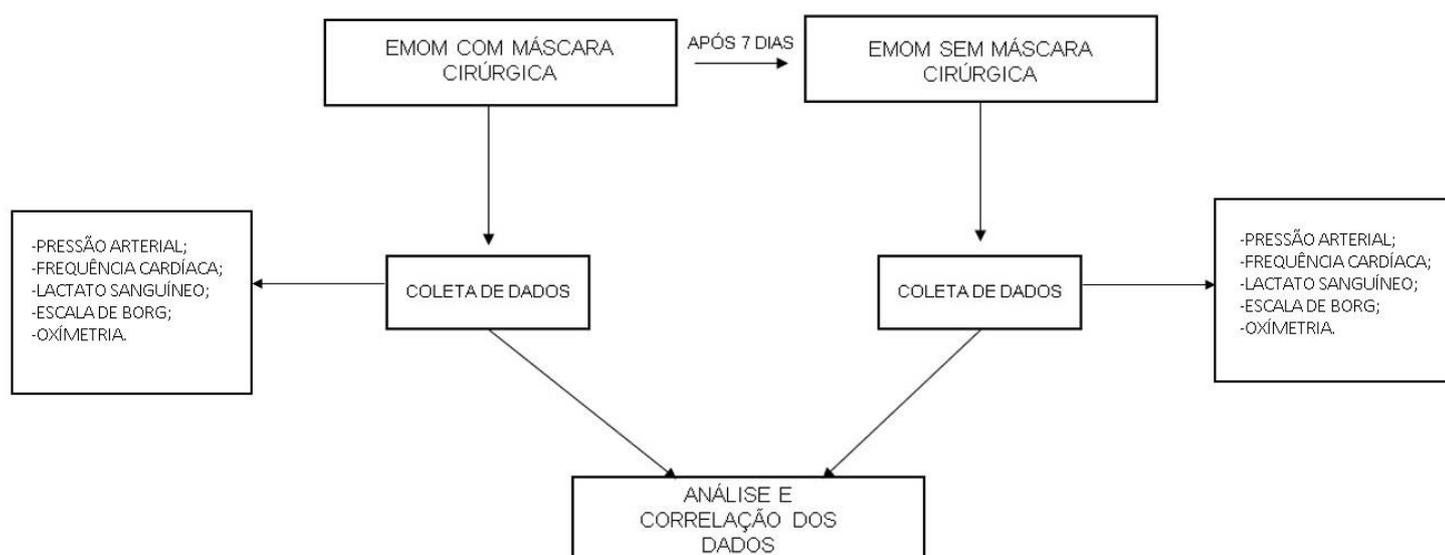


Figura 1. Desenho de estudo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

5.5 Variáveis de interesse

5.5.1 Pressão arterial e Frequência cardíaca:

Foram utilizados um esfigmomanômetro adulto nylon velcro e um estetoscópio da marca Efficace, sendo realizadas três medições, antes, durante e após o protocolo de exercícios. Foram realizadas duas aferições na primeira medição, com um intervalo médio de um minuto, para que a margem de erro fosse a menor possível. Medições adicionais deverão ser realizadas se as duas primeiras tiverem 5mmHg ou mais de

diferença. Assim, aguardou-se dois minutos entre as aferições no mesmo braço, onde foi considerada a média das duas últimas medidas, informando o valor de Pressão Arterial (PA) obtida para o paciente e anotando os valores exatos sem “arredondamentos”, como o braço em que a PA foi medida, a posição do paciente, e qualquer possível interferência. A frequência cardíaca foi avaliada utilizando o cardiofrequencímetro da marca POLAR, sendo mensurada também antes, durante e após o protocolo de exercícios proposto.

5.5.2 Concentração de Lactato Sanguíneo:

Após a chegada dos voluntários ao local da coleta, os mesmos permaneceram sentados por um período mínimo de dez minutos e, então, foi realizada a primeira coleta de sangue, estimando o valor de repouso do lactato sanguíneo pré-exercício. Foi utilizado o lancetador Accu-Chek Soft Clix® II (Roche, Alemanha) e as lancetas descartáveis da mesma marca e procedência para coleta do sangue da polpa digital dos participantes, sendo a concentração de lactato sanguínea determinada pelo analisador de lactato portátil Accusport® Lactate (Roche, Alemanha). Uma segunda coleta foi feita na metade do treinamento (segundo bloco da segunda volta, 18 minutos), onde este momento já estava previamente estipulado, e uma terceira após o término da realização da sessão da atividade.

5.5.3 Antropometria:

Para análise da circunferência foi utilizada uma trena antropométrica da CESCORF®, sendo medidos: tórax, bíceps, antebraços, cintura, abdômen, quadril, coxas e panturrilhas.

As dobras cutâneas foram analisadas através do adipômetro científico (CESCORF®), com precisão de 0,1mm, devidamente calibrado, utilizando para cálculo do percentual de gordura corporal o protocolo de sete dobras cutâneas (7DC) de Jackson e Pollock (1980), analisando as seguintes dobras: subescapular, tricipital, axilar média, peitoral, supra ilíaca, abdominal e coxa.

5.5.4 Composição Corporal:

A Bioimpedância foi utilizada para análise da composição corporal, sendo utilizada a tetrapolar da Sanny (Modelo 1011), com a utilização de eletrodos, realizada sempre antes e 24h após a prática da atividade, seguindo o protocolo específico proposto por Lohman (1992), específico para composição corporal.

Para as medidas usando a bioimpedância, o avaliado permaneceu deitado sobre uma superfície não-condutora (maca), na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45° a partir do corpo.

Imediatamente antes da colocação dos eletrodos, as áreas de contato estavam limpas com álcool a 70%. Um eletrodo emissor foi colocado próximo à articulação metacarpo-falângica da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi posicionado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito e outro, entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito, de acordo com as recomendações do fabricante, como mostra na figura 2:

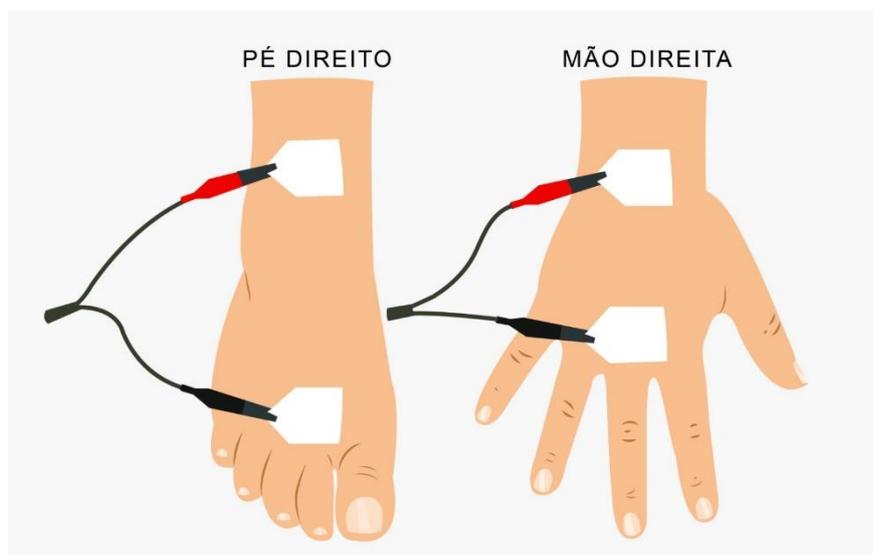


Figura 2. Posição dos eletrodos da bioimpedância.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os participantes foram instruídos a ficarem um período de jejum de oito horas antes da tomada das medidas, abstenção de atividades físicas e de bebidas alcoólicas, respectivamente nas 12 e 24 horas precedentes.

Para a avaliação, os voluntários foram orientados a urinar antes do início do protocolo, retirar todo material de metal, vestir com roupas leves, para só então deitar em uma maca na posição de decúbito dorsal.

A quantidade de gordura corporal foi classificada em função do sexo e idade com valores de referência (Lohman, Houtkooper, e Going, 1997) (American College Sports Medicine, 2014).

5.5.5 Escala de Borg:

A escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) criada por Gunnar Borg (Borg, 1982) foi sugerida como um instrumento para quantificar a sensação de esforço gerada numa determinada tarefa física.

Embora as escalas mais tradicionais tenham sido criadas para quantificar a PSE durante a realização do exercício, atualmente elas são uma ferramenta importante também para prescrição e monitorização das cargas de treino em diferentes modalidades desportivas.

Nesta pesquisa foi utilizada a escala CR10 de Borg (1982) modificada por Foster *et al.* (2001), onde a mesma está exposta na página 71 dos anexos.

Podemos ter como base o estudo publicado por Mayank *et al.* (2022), que utilizou um design cruzado, onde os participantes foram submetidos a testes de exercício de eletrocardiograma máximo em esteira usando o protocolo de Bruce em duas ocasiões distintas, uma vez com uma máscara facial cirúrgica padrão de 3 camadas e outra sem. Frequência Cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial, produto da taxa de pressão, equivalentes metabólicos (METS) e tempo total de exercício foram medidos. A taxa subjetiva de esforço percebido também foi avaliada usando a Escala de Borg modificada.

Durante cada estágio correspondente do protocolo de Bruce, a pontuação média modificada de Borg foi significativamente maior em indivíduos que se exercitaram com máscara. Com isso este estudo concluiu que houve um aumento da taxa de esforço percebido, e que os indivíduos que se exercitam com máscaras cirúrgicas precisam estar atentos a essas limitações durante o treinamento físico, a fim de diferenciar essas respostas fisiológicas dos sintomas de doenças respiratórias precoces (Mayank *et al.*, 2022).

5.5.6 Oxímetria:

A análise da oximetria foi realizada através de um oxímetro de pulso da marca G-TECH modelo OLED Graph. Os indivíduos foram previamente orientados a retirarem

qualquer tipo de esmalte (independentemente da cor) das unhas, para que não houvesse interferências nas coletas. A área de colocação do mesmo (terceiro ou quarto dedo da mão direita) foi limpa com algodão embebido por álcool 70%.

As análises foram feitas em três ocasiões, sendo a primeira após os voluntários permanecerem por, no mínimo, dez minutos sentados ao chegarem no local da coleta. A segunda análise foi realizada na metade (segundo bloco da segunda volta, 18 minutos) da sessão de treino e a última, ao término da mesma.

5.5.7 Entrevista:

O fator afetivo e psicológico também são parâmetros importantes que devem ser avaliados durante pesquisas. Neste estudo foi aplicado aos atletas após os dois dias de testes um breve questionário elaborado pelos autores (página 50 dos apêndices), de caráter qualitativo, sendo disposto das seguintes perguntas:

1. Qual sua opinião sobre a atividade que acabou de realizar?
2. Você gostaria de praticar novamente?
3. Sentiu alguma dificuldade?

Todos os 13 indivíduos que participaram desta pesquisa alegaram que a única dificuldade que tiveram durante a realização do protocolo foi a utilização da máscara facial.

5.5.8 Protocolo de exercícios físicos:

O protocolo de exercício físico realizado foi o EMOM, em que as sessões são baseadas na tarefa ou no tempo de execução (Silva-Grigoletto *et al.* 2020). Neste estudo, a sequência de exercícios físicos realizada foi disposta em 4 blocos de

exercícios, sendo realizado até 3 minutos cada bloco e realizando 3 voltas (total) nos blocos, totalizando assim 36 minutos. Caso o participante complete a tarefa em tempo inferior a três minutos, poderá utilizar o tempo restante como descanso.

Este protocolo teve os seguintes exercícios físicos em sequência:

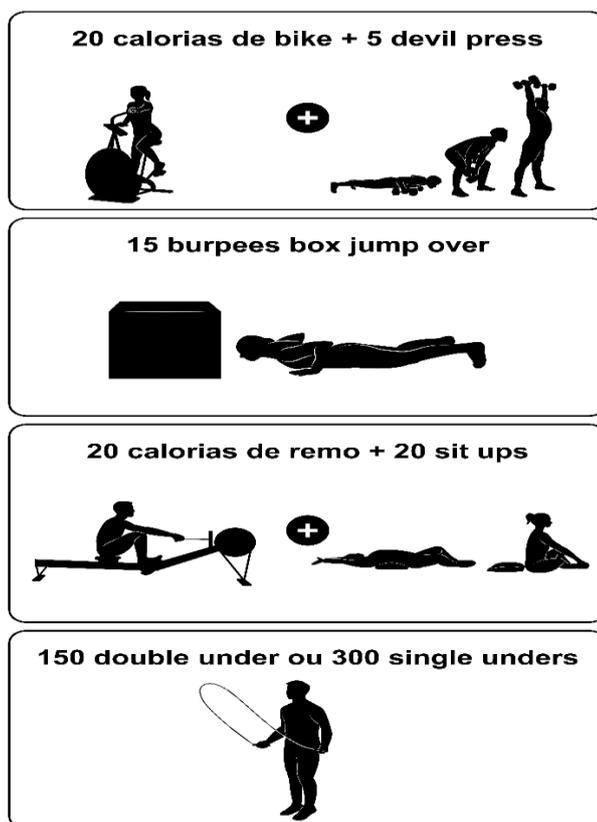


Figura 3: Protocolo de exercícios físicos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.5.9 Análise dos dados:

As características descritivas são apresentadas como médias e desvios padrão, salvo indicação em contrário. Os testes de Shapiro-Wilk e Mauchly foram usados para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados, respectivamente. Uma análise de variância de parcela dividida com interações dentro e entre fatores seguida pelo post hoc de Tukey foi usada para comparar os pontos de tempo entre os protocolos. Quando as variáveis não apresentaram esfericidade, foi utilizada a correção de Geisser-Greenhouse. Os resultados foram considerados significativos em $P < 0,05$ e todas as análises estatísticas foram realizadas no SPSS 2.0. e GraphPad Prism 8.0.

A presente pesquisa buscou analisar o impacto clínico nos seguintes padrões fisiológicos:

1. Frequência cardíaca;
2. Pressão arterial;
3. Concentração de lactato sanguíneo;
4. Escala de Borg;
5. Oximetria.

6. RESULTADOS

Os 13 participantes completaram o protocolo de exercício físico EMOM (onde as sessões são baseadas na tarefa ou no tempo de execução) nos dois momentos diferentes, com e sem o uso de máscara facial cirúrgica.

Foi construída um quadro demográfico com os dados coletados destes participantes para a caracterização amostral (Quadro 1).

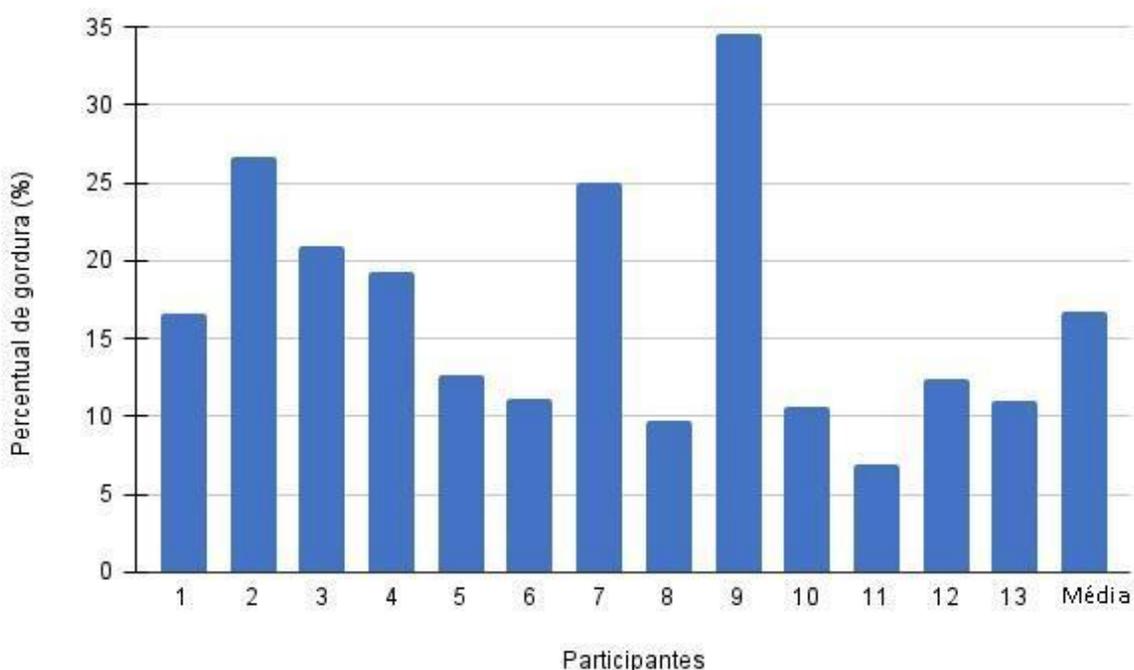
Quadro 1. Caracterização amostral.

Variável	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	13	29,92	5,36	23	41
Sexo	13	6,5	3,54	4	9
Altura (cm)	13	170,77	9,93	157	186
Peso (kg)	13	74,37	5,18	53,9	90,2
Gordura (%)	13	16,77	8,12	6,93	34,58
Massa Muscular Esquelética (%)	13	42,33	6,14	28,54	52,25
Ângulo de fase	13	7,30	0,537	6,26	8,02
IMC	13	24,59	1,59	21,87	26,64
RCQ	13	0,80	0,07	0,65	0,90

DP = desvio padrão ; IMC= índice de massa corporal; RCQ = relação cintura quadril.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gráficos a seguir (Figura 4 a Figura 8) exibem a caracterização amostral individual dos participantes da pesquisa, de acordo com o seu IMC (apenas para caracterização amostral), ângulo de fase, percentual de gordura, percentual de massa muscular esquelética e do seu RCQ, juntamente com a média de cada uma dessas características anteriormente citadas.

**Figura 4.** Caracterização amostral.

Fonte: Elaborado pelos autores.

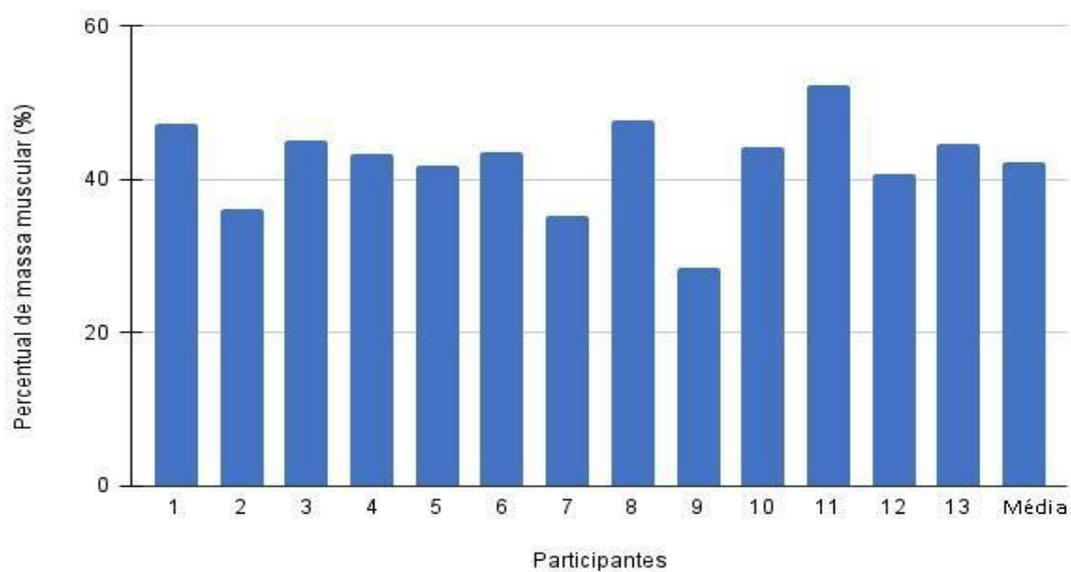


Figura 5. Caracterização amostral.
Fonte: Elaborado pelos autores.

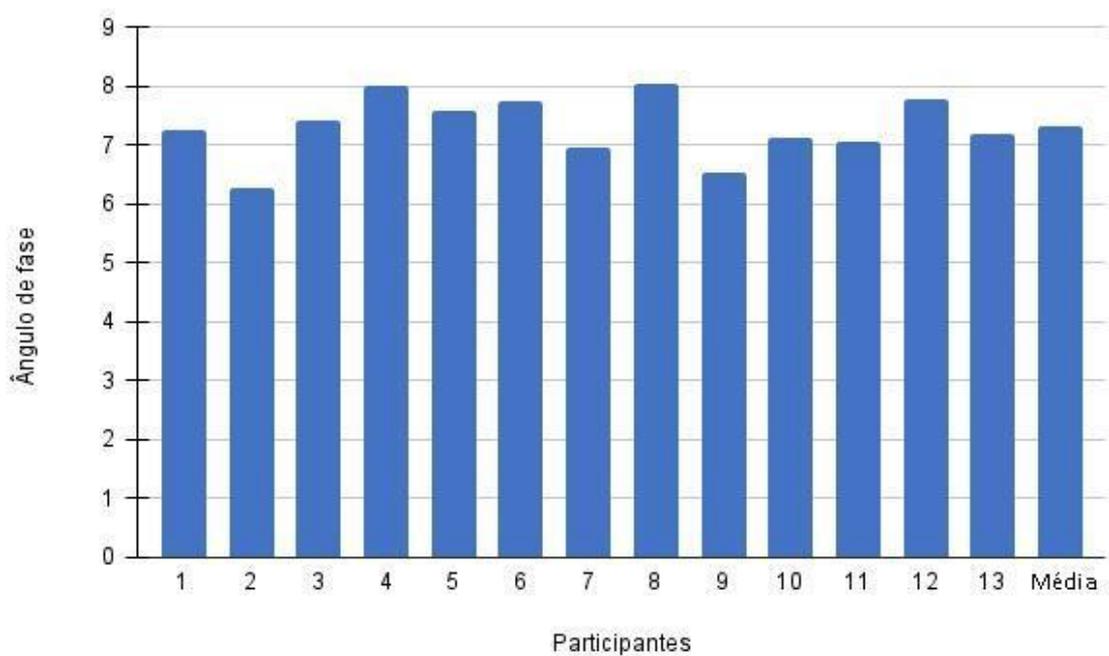


Figura 6. Caracterização amostral.
Fonte: Elaborado pelos autores.

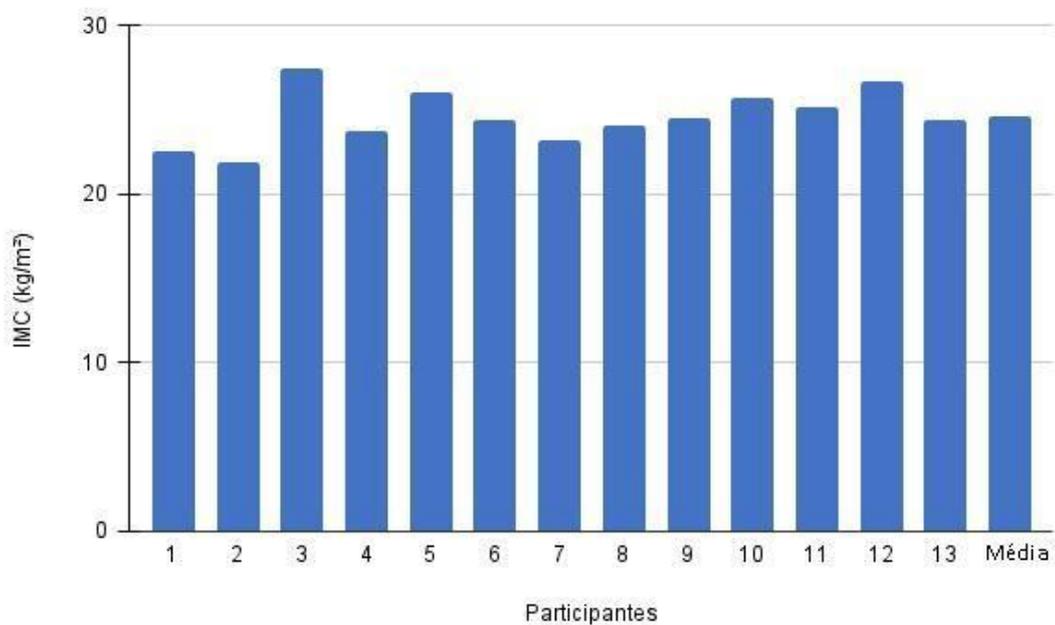


Figura 7. Caracterização amostral.
Fonte: Elaborado pelos autores.

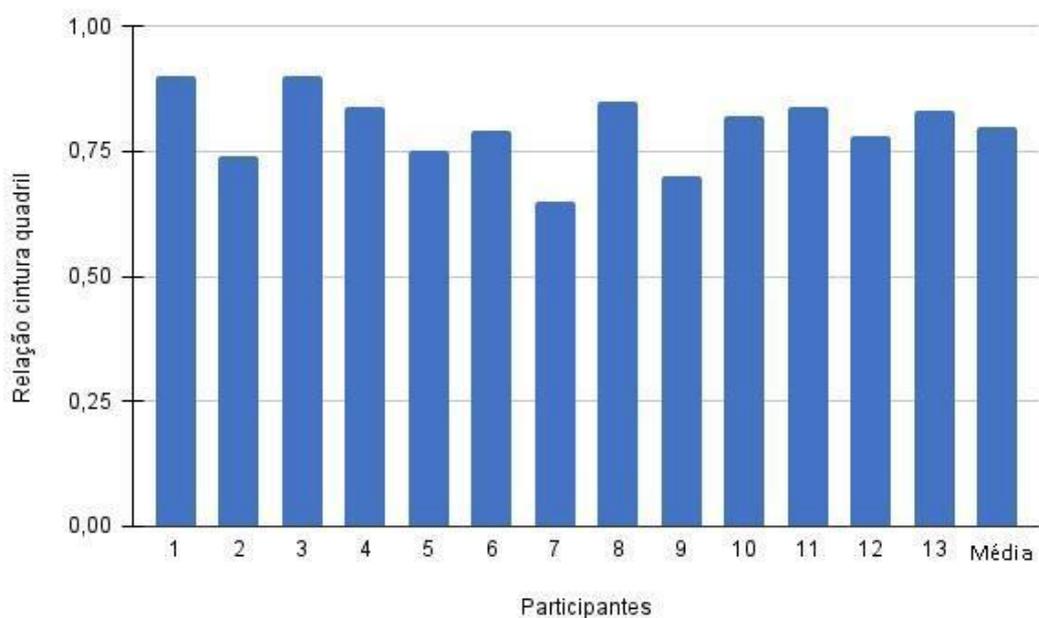


Figura 8. Caracterização amostral.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Nossos resultados sugerem que este modelo de exercício (EMOM) altera a frequência cardíaca, lactato, pressão arterial sistólica e escala subjetiva de esforço em relação a ambos os grupos (com e sem máscara) ($P < 0.01$). No entanto, o uso de máscara não gerou alterações importantes em nenhuma das variáveis estudadas.

Portanto, o efeito do exercício sobre os fatores estudados parece independe do uso de máscaras uma vez que não houve nenhuma diferença estatística significativa do período com máscara vs. Sem máscara.

Para explorar os dados foi realizado o delta de todos os pontos com os valores de base (pré) de cada participante, com VS sem máscara (Figura 9). As análises de deltas revelam que não há nenhuma diferença significativa sobre as variáveis estudadas ($P > 0.05$).

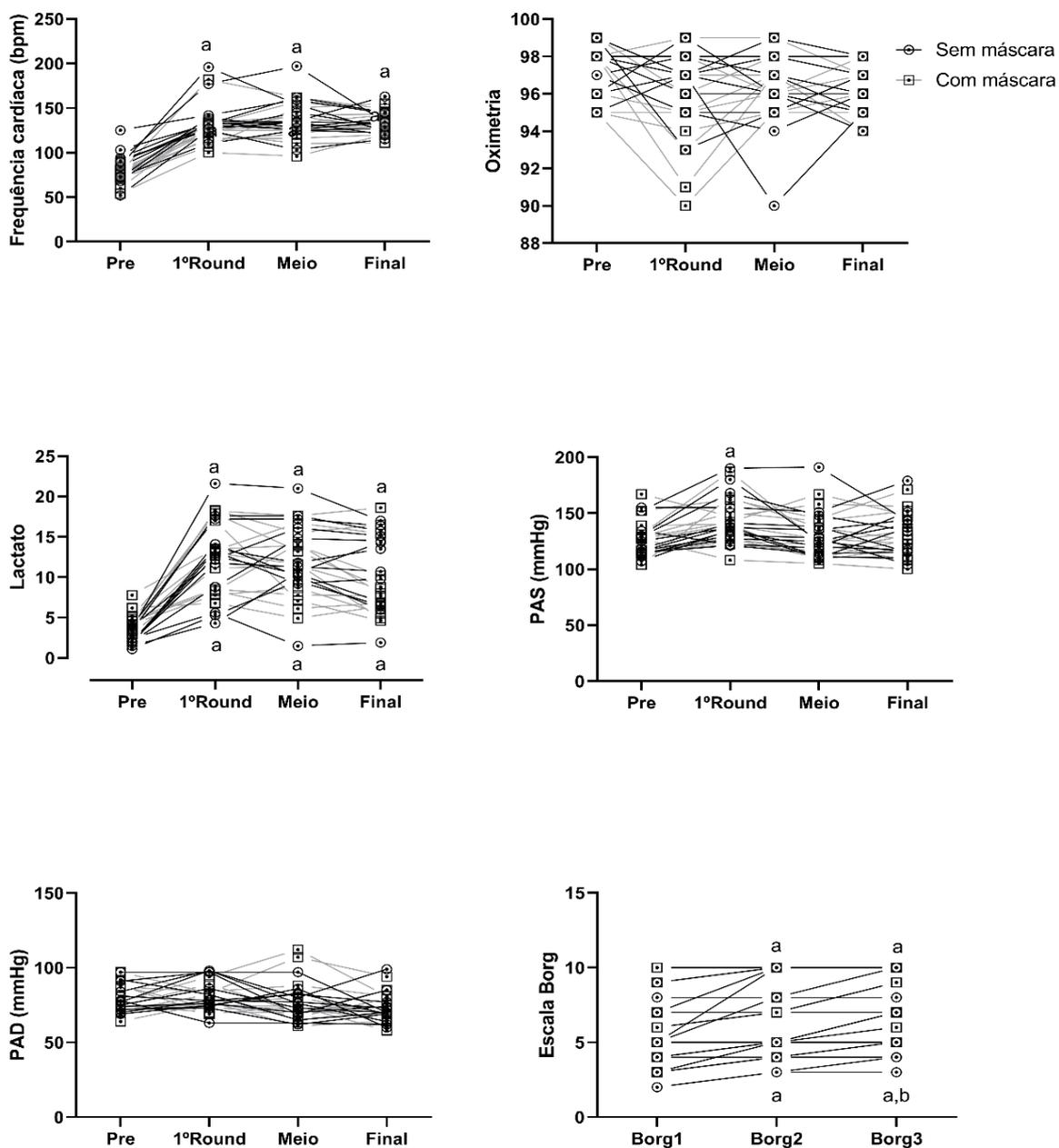


Figura 9. Análise estatística dos deltas de cada participante
Fonte: Elaborado pelos autores.

Também foi realizado o delta 1 (início), delta 2 (meio) e delta 3 (fim) de cada variável analisada no estudo, com os valores de maneira geral (todos os participantes juntos), com VS sem máscara (Figura 10), apenas de caráter exploratório. As análises de deltas revelam que não há nenhuma diferença significativa sobre as variáveis estudadas ($P > 0.05$).

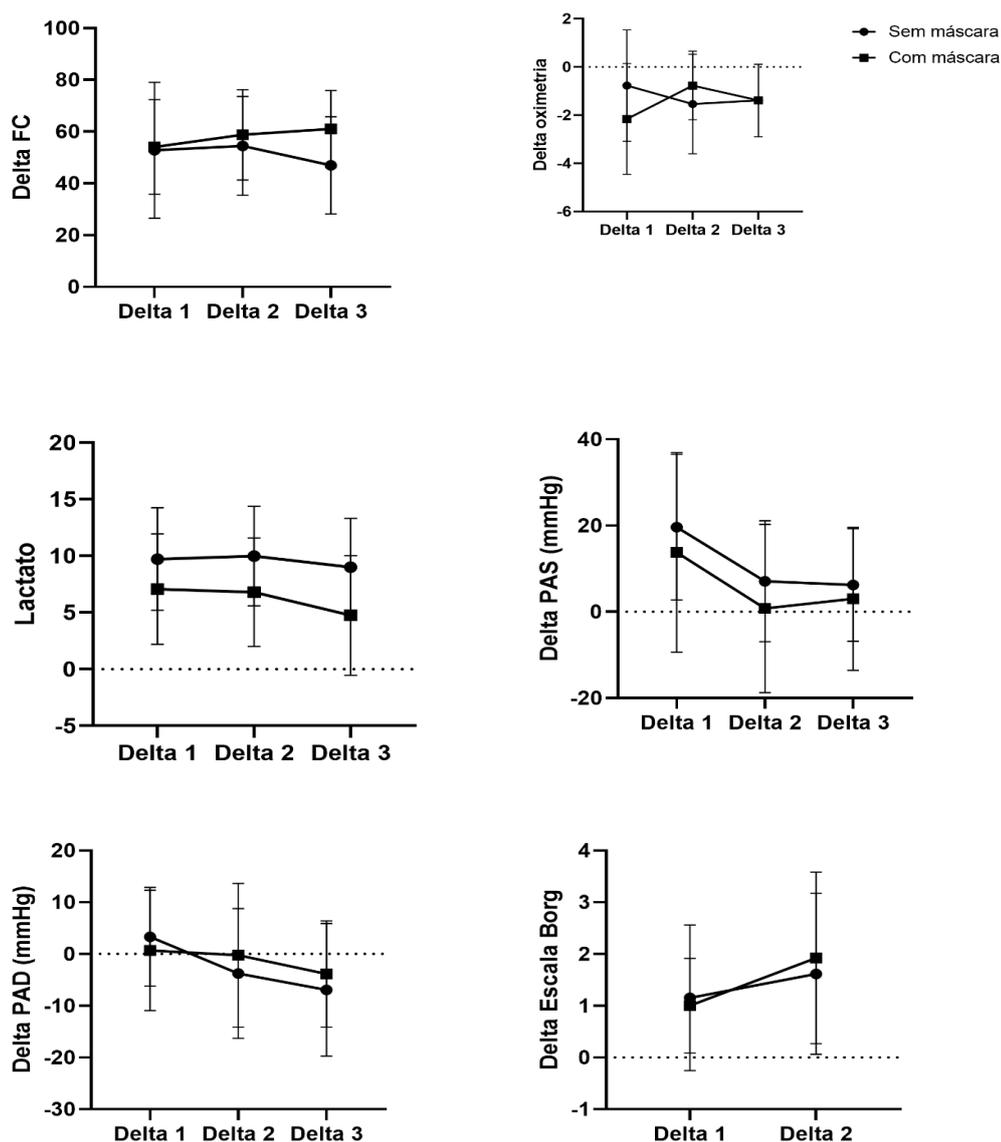


Figura 10. Análise estatística dos deltas com VS sem máscara.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A massa corporal magra está significativamente correlacionada com a massa muscular, potência e velocidade, sendo este fator de suma importância para o desempenho dos atletas durante os esportes. Portanto, é fundamental usar métodos precisos para medir a massa livre de gordura e o percentual de gordura corporal, para que assim os atletas tenham um direcionamento nos treinamentos e um melhor desempenho (MILLER *et al.*, 2002).

Segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS) (1995), a circunferência abdominal e relação cintura-quadril (RCQ), foram determinadas como adequadas uma circunferência abdominal menor que 94 cm (homens) e menor que 80 cm (mulheres). Já para o RCQ terá que ser abaixo de 0,83 (homens) e abaixo de 0,71 (mulheres).

A seguir, foram construídos dois gráficos com a média das medidas de circunferência abdominal (Figura 11) e RCQ (Figura 12) coletados dos participantes por sexo.

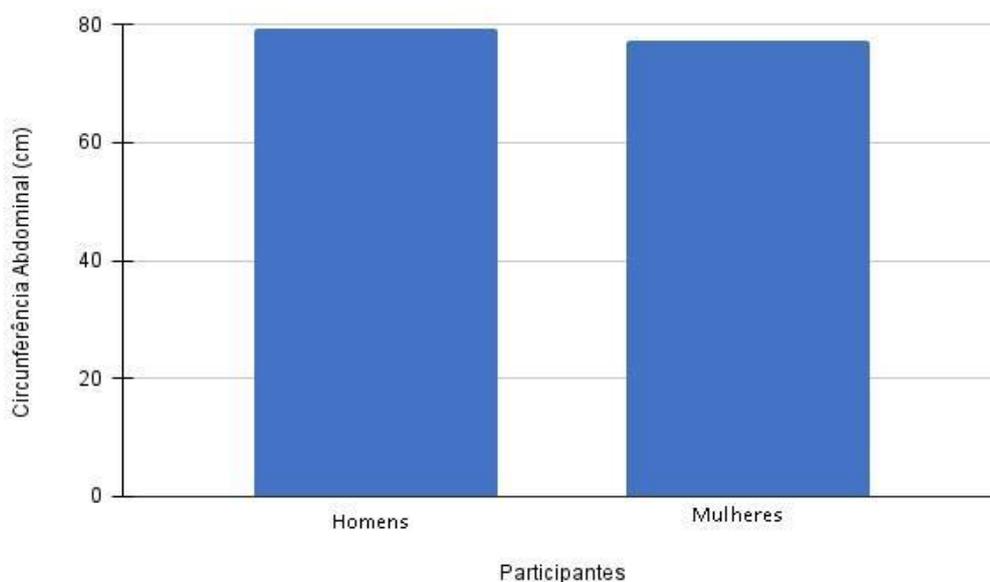


Figura 11. Média das medidas de circunferência abdominal por sexo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

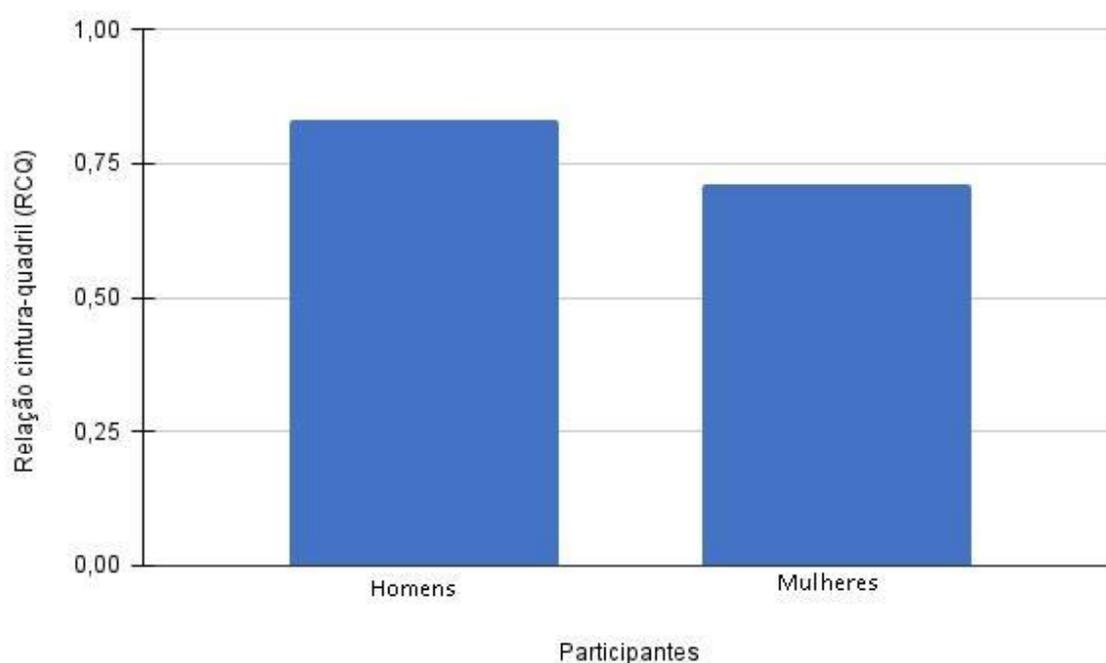


Figura 12. Média das medidas de RCQ por sexo.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Na presente pesquisa as medidas de circunferência abdominal e RCQ do sexo masculino foram estatisticamente maiores que do sexo feminino, porém ambos estão dentro do recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (1995), estratificado por sexo.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo intentou analisar e comparar as variações agudas hemodinâmicas, na percepção de esforço e concentração de lactato sanguíneo em indivíduos utilizando máscara facial (cirúrgica) em um protocolo de exercícios de alta intensidade (EMOM) do Crossfit®. Para responder este objetivo foi observado que a utilização da máscara cirúrgica não houve diferença significativa sobre as variáveis analisadas, tais como: Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Concentração de Lactato e Escala de Borg.

De início podemos citar a revisão publicada por Tom *et al.* 2023, onde a mesma teve como conclusão que há incertezas sobre os efeitos das máscaras faciais. Os resultados agrupados de ensaios randomizados não mostraram uma redução clara na infecção viral respiratória com o uso de máscaras médicas/cirúrgicas durante a gripe sazonal. Não houve diferenças claras entre o uso de máscaras médicas/cirúrgicas em comparação com os respiradores N95/P2 em profissionais de saúde quando usados em cuidados de rotina para reduzir a infecção viral respiratória. É provável que a higiene das mãos reduza modestamente a carga de doenças respiratórias.

Nesta temática de máscara, ainda existem controvérsias a respeito do seu uso ser eficaz ou não, tanto em exercícios quanto no dia a dia dos indivíduos.

Estudos recentes têm investigado esta mesma temática a respeito do uso de máscara durante a prática de exercícios. Segundo Shaw *et al.* (2020), onde analisou o uso de máscara de pano e cirúrgicas sobre o desempenho do exercício vigoroso em indivíduos saudáveis, concluiu que, assim como em nosso estudo, não foi encontrado nenhum efeito prejudicial do uso das mesmas durante a realização de um exercício vigoroso, tendo efeito mínimo nos níveis de oxigênio arterial ou muscular e nenhum efeito no desempenho do exercício, além disso, as condições de máscara facial e sem máscara facial não foram diferentes ao longo do teste de esforço quando a saturação de oxigênio foi avaliada em relação à potência de pico.

No estudo realizado por Otsuka, A., Komagata, J., & Sakamoto, Y. (2022), foi analisado o efeito do uso de máscara cirúrgica na função cardiopulmonar e no limiar anaeróbio (LA), onde seis homens saudáveis foram inscritos e submetidos ao teste de esforço cardiopulmonar em duas condições diferentes (com e sem máscara cirúrgica) para avaliar seu LA. Não foram encontradas diferenças significativas entre as duas condições. O número de queixas de desconforto respiratório, no entanto, foi

significativamente maior com o uso de máscara cirúrgica. A intensidade de exercício alcançada por cada participante foi equivalente, independentemente do uso da máscara cirúrgica; portanto, o uso de máscara cirúrgica não afeta a função cardiopulmonar durante exercícios vigorosos.

Um estudo publicado por Ng *et al.* (2022), com o objetivo de investigar durante um teste de exercício gradual o efeito de uma máscara de filtro com fita adesiva na percepção de falta de ar, frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo e saturação de oxigênio quando comparado a uma máscara cirúrgica e sem máscara. Uma das conclusões abordadas no estudo, foi que a frequência cardíaca e a concentração de lactato no sangue não são significativamente diferentes entre sem máscara, máscara cirúrgica e máscara com fita adesiva em qualquer carga de trabalho, tal como no presente estudo (a respeito da máscara cirúrgica), no entanto, nosso estudo tem como distinção a realização da atividade realmente esportiva e não durante um teste de esforço gradual.

Neste presente estudo não foram encontradas diferenças estatísticas significativas relacionadas à frequência cardíaca e pressão arterial, estando assim de acordo com outro estudo que comparou máscaras faciais cirúrgicas com nenhuma máscara facial durante um teste de cicloergometria de intensidade progressiva (EPSTEIN *et al.*, 2020).

Nossas análises mostraram que na percepção subjetiva de esforço (PSE) analisada através da escala de Borg, não houveram quaisquer diferenças estatísticas significativas nas análises com ou sem a utilização da máscara facial, logo o mesmo está de acordo com outro estudo que teve como objetivo avaliar os efeitos das máscaras faciais nos efeitos cardiopulmonares e metabólicos no estado estável máximo de lactato (LÄSSING *et al.*, 2020).

O estudo que foi publicado por Gericke e Gupta (2022) concluiu que O principal fator implicado nos decréscimos fisiológicos percebidos associados à máscara era de natureza psicológica, e que a maneira como os participantes se sentiam em relação às máscaras estava fortemente associada à forma como eles avaliavam suas mudanças fisiológicas percebidas.

Também foram avaliadas as concentrações de lactato sanguíneo durante este estudo, onde foi encontrado que não houveram diferenças significativas de acordo com a estatística feita. Com isso, o presente estudo está de acordo com uma revisão sistemática publicada por Izquierdo *et al.* (2022), no qual teve como objetivo examinar os efeitos fisiológicos que os diferentes tipos de máscaras têm em adultos saudáveis durante a prática de exercícios físicos. Este estudo concluiu que a saturação de oxigênio, a pressão arterial e a concentração de lactato sanguíneo não apresentaram efeito significativo, e que o uso de máscaras por uma população adulta saudável durante a realização de exercícios físicos tem mostrado efeitos mínimos em relação às respostas fisiológicas, cardiorrespiratórias e percebidas.

Avaliamos também a saturação de oxigênio como uma das variáveis durante nossa pesquisa, para que obtivéssemos resultados a respeito da mesma. Entretanto, mais uma vez não foram encontradas diferenças estatísticas significativas, estando assim de acordo com o estudo publicado por Vishwanath *et al.* (2022), onde o mesmo concluiu que as máscaras cirúrgicas e respiradores N95 não influenciam a SpO2 em repouso ou durante o exercício.

Em um estudo publicado por Wang *et al.* (2022), que teve como objetivo investigar o efeito de usar uma máscara cirúrgica comum e uma máscara cirúrgica tridimensional (3D) durante exercícios de resistência, alta intensidade e descanso curto, nas respostas de conforto cardiorrespiratório, respiratório e perceptivo em levantadores

de peso. Ao final do estudo, os autores obtiveram como uma das conclusões que o uso das máscaras cirúrgicas comuns e das máscaras cirúrgicas tridimensionais durante o exercício de alta intensidade e curto descanso, não exerceram nenhum efeito prejudicial na pressão arterial e na função pulmonar, corroborando com o nosso presente estudo.

Podemos ter como base outro estudo publicado por Jones *et al.* (2023) que teve como objetivo determinar a segurança e a tolerabilidades de adultos jovens saudáveis usando diferentes tipos de máscaras faciais durante exercícios de intensidade moderada a alta. Foi feita uma comparação entre o uso de máscara cirúrgica, de tecido, peça facial filtrante (FFP3) e sem máscara facial. Este mesmo estudo concluiu que o exercício em intensidade moderada a alta usando uma máscara facial parece ser seguro em adultos jovens saudáveis.

Temos como base outro artigo publicado por Alkan B, Özalevli S, Sert ÖA. (2022), que teve como objetivo investigar os efeitos do uso de máscara nas respostas hemodinâmicas e nas diferenças nos parâmetros de troca gasosa no exercício máximo em indivíduos saudáveis. Este estudo concluiu que o uso de máscaras durante o exercício máximo em indivíduos jovens e saudáveis teve um efeito perceptível nos parâmetros respiratórios de troca gasosa devido ao aumento da resistência e umidade das vias aéreas, mas não afetou as respostas hemodinâmicas e a gravidade da dispneia, com isso, nenhum efeito negativo nos parâmetros hemodinâmicos foi relatado neste estudo.

A respeito da saturação de oxigênio, temos como base o estudo publicado por Vishwanath *et al.* (2023), que teve como objetivo avaliar os parâmetros relacionados à fisiologia cardíaca e pulmonar entre homens e mulheres adultos saudáveis expostos ao uso de máscaras faciais (ou não) em condições de repouso e exercício gradual. O

mesmo concluiu que máscaras cirúrgicas e respiradores N95 não influenciam a saturação de oxigênio no sangue (SpO₂) em repouso ou durante o exercício.

Levando em consideração o fator afetivo e psicológico, uma revisão publicada por Glänzel, Marcelo Henrique *et al.* (2022), conclui que o uso de máscara facial durante o exercício aumenta o desconforto (grande efeito) nos indivíduos, estando assim de acordo com esta pesquisa.

Outro estudo de suma importância a ser citado é o estudo publicado por Ferguson *et al.* (2022), onde foram analisados os efeitos das máscaras faciais nas múltiplas dimensões e nos mecanismos neurofisiológicos da dispneia de esforço. O mesmo estudo teve como resultado que houveram aumentos significativos na qualidade sensorial de “sufoco/fome de ar” ($P = 0,01$) e a resposta emocional de “ansiedade” ($P = 0,04$) na condição da utilização de máscara facial.

Mapelli *et al.* (2021) publicou um estudo relacionando os efeitos das máscaras faciais nos parâmetros cardiopulmonares em repouso e durante o exercício máximo, onde o mesmo conclui que como a limitação ventilatória do exercício está longe de ser alcançada, seu uso é seguro mesmo durante o exercício máximo, com discreta redução do desempenho.

Uma breve pesquisa feita, apenas 12 estudos foram encontrados na plataforma Pubmed e nenhum na plataforma Scielo no período de 2019 a 2023, sobre a temática máscara facial e exercícios de alta intensidade. Em uma outra pesquisa feita nas plataformas PubMed e Scielo, sobre o tema máscara facial e Crossfit®, apontou que não houveram achados científicos divulgados no período de 2019 a 2023 a respeito desta temática.

Algumas limitações foram encontradas durante nosso estudo, como por exemplo, o número reduzido da amostra, o não controle nutricional dos participantes, a

hidratação durante a aplicação do protocolo, os efeitos do ambiente, podendo assim ocasionar alterações nas variáveis estudadas.

No entanto, este foi o primeiro estudo que investigou protocolo de exercícios EMOM do Crossfit® relacionadas as variáveis descritas acima, com a utilização de máscara facial cirúrgica e sem a mesma.

Desta forma, na presente pesquisa deve-se destacar a importância do uso de máscara na prevenção contra a contaminação do vírus da COVID-19, porém é de suma importância analisar os efeitos fisiológicos das máscaras durante a realização e alguma atividade, seja ela em baixa, moderada ou alta intensidade.

A relevância de investigações nesta temática, principalmente com a amostra em questão (praticantes de atividade física de alta intensidade) e o tema ser atual, torna este estudo de suma importância para o meio acadêmico. Este estudo permite também que os profissionais compreendam como o uso de máscara interfere ou não em um treino de alta intensidade.

Por ser uma temática nova, ainda são encontradas controvérsias nos estudos, com isso é de suma importância avaliar o máximo de variáveis possíveis durante pesquisas como estas, sem perder a qualidade metodológica, para que assim se tenha o mínimo de dúvida a respeito do tema abordado, tendo em vista também que o mesmo é de altíssima relevância para o meio acadêmico.

Neste contexto os resultados encontrados na nossa pesquisa podem estar relacionados ao nível de treinamento dos participantes e da sua familiaridade com o protocolo em questão (EMOM), com isso os mesmos não tiveram alterações significativas nas variáveis em questão, com a utilização da máscara no exercício de

alta intensidade, somente uma percepção psicológica de que a mesma atrapalhava durante a realização do protocolo.

8. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a prática de exercícios de alta intensidade, como no protocolo EMOM do CrossFit®, usando ou não máscaras faciais cirúrgicas não alteraram significativamente as variáveis hemodinâmicas, a percepção de esforço e a concentração de lactato sanguíneo avaliadas. Tendo em vista que apenas percepções psicológicas (desconforto) foram relatadas pelos participantes.

Torna-se importante a continuidade nas pesquisas e os avanços nos métodos para que, assim, possa ter ainda mais informações a respeito do tema, e também em quais casos seria importante a utilização da máscara, descartando o prejuízo à saúde do indivíduo e visando apenas a segurança e bem-estar do mesmo.

REFERÊNCIAS

ALKAN B, ÖZALEVLI S, SERT ÖA. Wearing a surgical mask: Effects on gas exchange and hemodynamic responses during maximal exercise. **Clin Physiol Funct Imaging**. 2022;42(4):286-291. doi:10.1111/cpf.12759.

ASÍN-IZQUIERDO I, RUIZ-RANZ E, ARÉVALO-BAEZA M. Os efeitos fisiológicos das máscaras faciais durante o exercício usadas devido ao COVID-19: uma revisão sistemática. **Saúde Esportiva**. 2022;14(5):648-655. doi:10.1177/19417381221084661.

BOLDRINI, LORENZO *et al.* O uso de máscara cirúrgica não afeta a frequência cardíaca e o acúmulo de lactato no sangue durante o exercício em ciclo ergômetro. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, junho de 2020. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32693564/>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2020.

BORG,G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 14 (5), p.377-381, 1982.

BULL FC, AL-ANSARI SS, BIDDLE S, BORODULIN K, BUMAN MP, CARDON G, *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **Br J Sports Med**. 2020.

CLAUDINO JG, GABBETT TJ, BOURGEOIS F, *et al.* CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med Open**. 2018;4(1):11. Published 2018 Feb 26. doi:10.1186/s40798-018-0124-5.

COSTA, V.J, GOMES, C.M.A., ANDRADE, A.G.P., & SAMULSKI, D.M. Validação das propriedades psicométricas do RESTQ-Coach na versão brasileira. **Motriz**, 18 (2), p.218-232, 2012.

DA SILVA-GRIGOLETTO ME, HEREDIA-ELVAR JR, OLIVEIRA LA. “Cross” modalities: are the AMRAP, RFT and EMOM models applicable to health? **Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano** 2020, 22:e75400.

DALAKOTI, MAYANK *et al.* “Effect of Surgical Mask use on Peak Physical Performance During Exercise Treadmill Testing-A Real World, Crossover Study.” **Frontiers in physiology** vol. 13 913974. 24 May. 2022, doi:10.3389/fphys.2022.913974.

DE-OLIVEIRA, LEVY ANTHONY *et al.* Analysis of Pacing Strategies in AMRAP, EMOM, and FOR TIME Training Models during “Cross” Modalities. **Sports** 2021, 9, 144. <https://doi.org/10.3390/sports9110144>.

EPSTEIN, DANNY *et al.* Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, [S. l.], p. 70-75, 11

set. 2020. DOI 10.1111/sms.13832. Disponível em: wileyonlinelibrary.com/journal/sms. Acesso em: 17 out. 2021.

FERGUSON, OLIVIA N. *et al.* Effects of Face Masks on the Multiple Dimensions and Neurophysiological Mechanisms of Exertional Dyspnea. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [S. l.], p. 450-461, 1 out. 2022. DOI DOI: 10.1249/MSS.0000000000003074. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org>. Acesso em: 3 jan. 2023.

FERNANDES FILHO, J. (2003). **A pratica da avaliação física**. (2ª ed.). Rio de Janeiro: Shape.

FIKENZER, S. *et al.* Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. **Clinical Research in Cardiology**, 2020 109:1522–1530.

FLORES, D. F. *et al.* Dissociated time course of recovery between genders after resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.25, n.11, p.3039-44, 2011.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L. A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P.; *et al.* dodge, C. A New Approach to Monitoring Exercise Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, vol. 15, n. 1, p. 109-115, 2001.

GAO, YA-DONG *et al.* “Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review.” **Allergy** vol. 76,2 (2021): 428-455. doi:10.1111/all.14657

GERICKE RC, GUPTA AK. The effects of wearing a mask on an exercise regimen. **J Osteopath Med**. 2022;122(11):545-552. Published 2022 Jul 14. doi:10.1515/jom-2022-0045.

GLÄNZEL, MARCELO HENRIQUE *et al.* Facial mask acute effects on affective/psychological and exercise performance responses during exercise: A meta-analytical review. **Front. Physiol.** (2022) 13:994454. doi: 10.3389/fphys.2022.994454.

GLASSMAN G. Metabolic Conditioning. **CrossFit Journal**. 2003, 1-2.

HEINRICH KM, PATEL PM, O’NEAL JL, HEINRICH BS. High-intensity compared to moderate intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: na intervention study. **BMC Public Health**. 2014;14:789.

HOPKINS, SUSAN R. *et al.* Face Masks and the Cardiorespiratory Response to Physical Activity in Health and Disease. **Ann Am Thorac Soc**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 399-407, 7 nov. 2022. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202008-990CME. Disponível em: www.atsjournals.org. Acesso em: 9 nov. 2021.

HOUTKOOPER, LINDA B.; LOHMAN, TIMOTHY G.; GOING, SCOTT B.; HOWELL, WANDA H. Why Bioelectrical Impedance analysis should be used for estimating

adiposity. 1996. **The American Journal of Clinical Nutrition**, University of Arizona, v.64, p.436-448, 1996.

JEFFERSON, TOM *et al.* "Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses". **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2023, Issue 1. Art. No.: CD006207. DOI: 10.1002/14651858.CD006207.pub6.

JONES N, OKE J, MARSH S, *et al.* Face masks while exercising trial (MERIT): a cross-over randomised controlled study. **BMJ Open** 2023;13:e063014. doi:10.1136/bmjopen-2022-063014.

LÄSSING, J. *et al.* Effects of surgical face masks on cardiopulmonary parameters during steady state exercise. **Nature Research**, [S. l.], p. 1-9, 22 out. 2020. DOI <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78643-1>. Disponível em: www.nature.com/scientificreports/. Acesso em: 10 dez. 2021.

LAUER SA, GRANTZ KH, BI Q, JONES FK, ZHENG Q, MEREDITH HR, *et al.* The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. **Ann Intern Med**. 2020.

LI, YANNI *et al.* "Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis." **American journal of infection control** vol. 49,7 (2021): 900-906. doi:10.1016/j.ajic.2020.12.007.

Lohman, T. G. *Advances in body composition assessment*. Champaign, Illinois: **Human Kinetics Publishers**, 1992.

MAPELLI, MASSIMO *et al.* "You can leave your mask on": effects on cardiopulmonary parameters of different airway protective masks at rest and during maximal exercise. **European Respiratory Journal**, Sep 2021, 58 (3) 2004473; DOI: 10.1183/13993003.04473-2020.

MATIAS, CATARINA N. *et al.* "Phase Angle Is a Marker of Muscle Quantity and Strength in Overweight/Obese Former Athletes." **International journal of environmental research and public health** vol. 18,12 6649. 21 Jun. 2021, doi:10.3390/ijerph18126649.

MATUSCHEK, CHRISTIANE *et al.* "The history and value of face masks." **European journal of medical research** vol. 25,1 23. 23 Jun. 2020, doi:10.1186/s40001-020-00423-4.

MATUSCHEK, CHRISTIANE *et al.* "Face masks: benefits and risks during the COVID-19 crisis." **European journal of medical research** vol. 25,1 32. 12 Aug. 2020, doi:10.1186/s40001-020-00430-5.

MAURIZIO MARRA *et al.* 2020 **Physiol. Meas.** 41 125007.

MEYER J, MORRISON J, ZUNIGA J. The Benefits and Risks of CrossFit: A Systematic Review. **Workplace Health Saf.** 2017;65(12):612-618. doi:10.1177/2165079916685568.

MILLER, TODD A *et al.* The effects of training history, player position, and body composition on exercise performance in collegiate football players. **J Strength Cond Res.** 2002 Feb;16(1):44-9. PMID: 11834106.

NG *et al.* Effects of a taped filter mask on peak power, perceived breathlessness, heart rate, blood lactate and oxygen saturation during a graded exercise test in young healthy adults: a randomized controlled trial **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation** (2022) 14:19 <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00410-8>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Uso de máscara no contexto de COVID-19. **Organização Mundial da Saúde**, 1 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337199>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Report of a WHO Expert Committee.** World Health Organ Tech Rep Ser., p. 1-452, 1995. PMID: 8594834

OTSUKA, A., KOMAGATA, J., & SAKAMOTO, Y. (2022). Wearing a surgical mask does not affect the anaerobic threshold during pedaling exercise. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(1), 22-28. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.171.03>

REILLY, T., RJ MAUGHAN E L. HARDY. "Declaração de consenso sobre gordura corporal dos grupos dirigentes da Associação Olímpica Britânica." **Esportes Exercício e Lesões 2** (1996): 46-49.

ROHLFS ICPM, CARVALHO T, ROTTA TM, KREBS RJ. Aplicação de instrumentos de avaliação de estados de humor na detecção da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.10, p.111-6, 2008.

SANTARSIERO, A *et al.* "Face masks. Technical, technological and functional characteristics and hygienic-sanitary aspects related to the use of filtering mask in the community." **Annali di igiene : medicina preventiva e di comunita** vol. 32,5 (2020): 472-520. doi:10.7416/ai.2020.2371.

SHAW, KEELY; BUTCHER, SCOTTY; KO, JONGBU,; A.ZELLO, GORDON; D.CHILIBECK, PHILIP. Wearing of Cloth or Disposable Surgical Face Masks has no Effect on Vigorous Exercise Performance in Healthy Individuals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 17, p. 1-9, 3 nov. 2020. DOI 10.3390/ijerph17218110. Disponível em: www.mdpi.com/journal/ijerph. Acesso em: 3 fev. 2022.

SHAW, KEELY A. *et al.* The impact of face masks on performance and physiological outcomes during exercise: a systematic review and meta-analysis. **Canadian Science Publishing**, [S. l.], v. 46, p. 693-703, 26 abr. 2021. DOI <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2021-0143>. Disponível em: <http://www.cdnsiencepub.com/apnm>. Acesso em: 20 maio 2021.

SHAW, K.; BUTCHER, S.; KO, J.; ZELLO, G.A.; CHILIBECK, P.D. Wearing of Cloth or Disposable Surgical Face Masks has no Effect on Vigorous Exercise Performance in Healthy Individuals. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2020, 17, 8110. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218110>.

SREEPADMANABH, M *et al.* "COVID-19: Advances in diagnostic tools, treatment strategies, and vaccine development." **Journal of biosciences** vol. 45,1 (2020): 148. doi:10.1007/s12038-020-00114-6.

SWAIN, DAVID P.; BRAWNER, CLINTON A.; American College of Sports Medicine, "**ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription**". Human Movement Sciences Faculty Books. 3, 2014.

TIBANA, RAMIRES ALSAMIR; DE SOUSA, NUNO MANUEL FRADE; PRESTES, JONATO. **Programas de Condicionamento Extremo**: Planejamento e Princípios. 1. ed. [S. l.]: Manole Ltda, 2017. 152 p. ISBN 9788520454039.

TURNAGÖL HH. Body composition and bone mineral density of collegiate American football players. **J Hum Kinet.** 2016 Jul 2;51:103-112. doi: 10.1515/hukin-2015-0164. PMID: 28149373; PMCID: PMC5260544.

VISHWANATH *et al.*: Effects of face masks on oxygen saturation. **J Osteopath Med** 2023; 123(3): 167–176. <https://doi.org/10.1515/jom-2022-0132>.

VISHWANATH, VARNITA *et al.* "Effects of face masks on oxygen saturation at graded exercise intensities" **Journal of Osteopathic Medicine**, 2022. <https://doi.org/10.1515/jom-2022-0132>.

WALSH, N.P. *et al.* Position Statement Part one: Immune function and exercise. **Immune function and exercise**, 2011.

WANG, SHIN-YUAN *et al.* Acute Effects of Wearing Different Surgical Face Masks during High-Intensity, Short-Rest Resistance Exercise on Cardiorespiratory and Pulmonary Function and Perceptual Responses in Weightlifters. **Biology** 2022, 11, 992. <https://doi.org/10.3390/biology11070992>

WORBY, C.J; CHANG, H. Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic. **Nature Communications**, v.2, n.101, p.40-49. Taiwan, 2020.

YANNI LI MPH *et al.* Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Infection Control**, v.49, p.900-906, 2021.

YU P, ZHU J, ZHANG Z, HAN Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. **J Infect Dis.** 2020.

YÜCE, MERAL *et al.* "COVID-19 diagnosis -A review of current methods." **Biosensors & bioelectronics** vol. 172 (2021): 112752. doi:10.1016/j.bios.2020.112752.

APÊNDICES

1) Entrevista



Entrevista elaborada pelos autores aplicada aos atletas após os dois dias de testes, de caráter qualitativo, sendo disposto das seguintes perguntas:

1. Qual sua opinião sobre a atividade que acabou de realizar?
2. Você gostaria de praticar novamente?
3. Sentiu alguma dificuldade?

2) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís - Maranhão.

COORDENAÇÃO
EDUCAÇÃO FÍSICA – PINHEIRO/CCHNST

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **"Variações Bioquímicas e Hemodinâmicas agudas no uso de máscara facial em exercícios de alta intensidade"**. O presente estudo se propõe a caracterizar e comparar as variações bioquímicas e hemodinâmicas em indivíduos utilizando ou não máscara facial durante a prática de exercícios de alta intensidade, pois neste contexto de pandemia, o uso de máscara facial também foi adotado como protocolo pelas academias, tendo a prática regular de atividade física ajudado na prevenção e na diminuição da gravidade dos sintomas, fortalecendo o sistema imunológico do praticante (WALSH et al, 2011). Outro fator é a escassez de pesquisas nesta temática, por ser um tema novo, bem como as repercussões que as possíveis variações bioquímicas e hemodinâmicas que o uso de máscara facial pode causar nos praticantes de exercícios, justifica o desenvolvimento deste projeto

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você:

1. Objetivos:

1.1 Geral:

Caracterizar e comparar as variações agudas bioquímicas e hemodinâmicas em indivíduos utilizando máscara facial em exercícios de alta intensidade.

1.2 Específicos:

Avaliar os seguintes parâmetros nos indivíduos:

1. Realizar pesquisa bibliográfica relacionada aos temas: COVID-19 e o uso de máscara durante a prática de exercícios físicos.
2. Correlacionar a atividade desenvolvida nos 2 grupos (com e sem o uso de máscara facial de 2 tipos diferentes) com padrões fisiológicos de:

2) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Continuação



- 2.1 Frequência cardíaca;
- 2.2 Pressão arterial;
- 2.3 Concentração de lactato sanguíneo;
- 2.4 Escala de Borg;
- 2.5 Escala de dor;
- 2.6 Escala de Humor de Brunel;
- 2.7 Questionário de Stress de Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport);
- 2.8 Antropometria e composição corporal.

Esta pesquisa tem baixos riscos, que são: pequenos desconfortos musculares, cansaço, edema momentâneo e lesões musculoesqueléticas por quedas. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, nós nos comprometemos a fazer o possível tomando medidas para minimizar o risco de quedas bem como prescrever a intervenção para minimizar o máximo possível os desconfortos causados pela intervenção. A pesquisa pode trazer ganhos inestimável à prevenção das doenças não transmissíveis como a Obesidade, Diabetes e Hipertensão bem como melhorar os parâmetros gerais de saúde e prevenção de diversas doenças não citadas.

Para participar deste estudo você não receberá qualquer vantagem financeira. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador

2) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Continuação



responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, _____ de _____ de 20__ .

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim
Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Endereço: Pinheiro - MA, 65200-000 Telefone: (98) 3272-9781

3) Artigo científico enviado para publicação em periódico

Usar máscara facial no CROSSFIT® é prejudicial? Semelhança na concentração de lactato, hemodinâmica e percepção de esforço com ou sem o uso de máscaras faciais

Gabriel Santos de Castro Lima

Flaviana Santos de Sousa Silva

Giérison Brenno Borges Lima

João da Hora Araújo Júnior

Raphael Furtado Marques

Carlos Eduardo Neves Amorim

RESUMO

Contexto: A repercussão do COVID-19, bem como o uso de máscaras faciais durante o exercício, é um assunto respaldado por investigações, portanto, possíveis variações bioquímicas e hemodinâmicas precisam ser pesquisadas. O presente estudo teve como objetivo analisar e comparar as variações bioquímicas e hemodinâmicas em indivíduos utilizando ou não máscara durante a prática de exercícios de alta intensidade (CrossFit®). O uso de máscara facial tem o potencial de alterar variáveis bioquímicas e hemodinâmicas durante o treinamento. **Métodos:** Durante a pesquisa, padrões fisiológicos e bioquímicos foram monitorados durante a atividade, tais como: frequência cardíaca, pressão arterial, concentração de lactato, antropometria, composição corporal, escala de Borg, escala de dor. **Resultados:** Nossos resultados sugerem que este modelo de exercício EMOM altera a frequência cardíaca, lactato, pressão arterial sistólica e escala subjetiva de esforço comparada em ambos os

grupos (com e sem máscara) ($P < 0,01$). Portanto, o efeito do exercício sobre os fatores observados parece independente do uso de máscaras, uma vez que não houve diferença estatística entre máscara e sem máscara. **Conclusão:** Concluiu-se que a prática de exercícios de alta intensidade como no protocolo CrossFit® EMOM utilizando ou não máscaras faciais não altera as variáveis bioquímicas e hemodinâmicas avaliadas.

Palavras-chave: máscara facial, Crossfit®, variações bioquímicas, hemodinâmicas.

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença de predominância respiratória, cujo quadro clínico varia de nenhum sintoma a um grave quadro, tais como disfunção orgânica, podendo ter como desfecho o óbito. Sua transmissão ocorre por meio do contato entre pessoas, com rápida disseminação do vírus que é altamente contagioso (Organização Mundial da Saúde, 2020). O período de incubação da COVID-19 se dá pelo tempo entre a exposição ao vírus e o início dos sintomas, podendo variar de cinco até 14 dias. (Yu et al, 2020; LAUER et al, 2020).

As mudanças trazidas pela COVID-19 geraram novos comportamentos sociais, em especial no que diz respeito ao uso de máscaras faciais para proteção individual. Este hábito, em conjunto a medidas de higiene e distanciamento social, é recomendado para a diminuição dos riscos de infecções virais respiratórias, incluindo influenza, SARS, H1N1 e COVID-19, sendo uma das principais formas de reduzir a sua disseminação (Yanni Li MPH et al, 2021).

Segundo Worby e Chang (2020), o uso de máscara pela população em geral pode ter um impacto benéfico na redução do número total de infecções e mortes. Este efeito ocorre de forma gradual, aumentando naturalmente conforme mais pessoas

utilizam a máscara. Os autores também destacam a importância de sua utilização para retardar o pico de contágio do vírus na população, o que evita a superlotação dos hospitais e poupa vidas.

Além do uso de máscaras faciais, um dos pontos muito relevantes é o fortalecimento do sistema imunológico por meio de cuidados ligados a um estilo de vida saudável com o aumento da prática regular de atividade física e outros hábitos relacionados à saúde. Tal cenário pode ajudar na prevenção e na diminuição da gravidade dos sintomas, fortalecendo, dentre outros sistemas, o sistema imunológico do praticante (Walsh et al, 2011).

Inicialmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS,2020) orientou que as pessoas não devem usar máscara durante atividade física de intensidade vigorosa, pois pode reduzir a capacidade de respirar confortavelmente. A orientação nesses casos foi para manter o distanciamento social durante o exercício e a higienização do local onde está sendo realizada sua prática. Bull *et al.*, 2020 afirma que a mais importante medida preventiva a ser adotada é manter o distanciamento físico de pelo menos um metro, garantindo assim uma boa ventilação durante os exercícios.

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar as variações agudas na concentração de lactato, hemodinâmica e percepção de esforço em indivíduos utilizando ou não máscaras faciais durante a prática do CROSSFIT®.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quase-experimental onde os participantes foram submetidos a realização de um protocolo específico de exercícios duas vezes a primeira com máscaras faciais e a segunda utilizando distanciamento social de no

mínimo 1 metro por participante onde foram coletadas variações na concentração de lactato, hemodinâmica e percepção de esforço.

Utilizamos no protocolo de análise as máscaras cirúrgicas com tripla camada da marca Medix Brasil Premium (Máscara Tripla Descartável com Filtro Máscara Tripla Descartável Com Filtro (BFE \geq 95%) é uma máscara para proteção individual que possui camada em papel filtro branco fundido com eficiência de filtragem BFE: \geq 95%), e também a Máscaras N95 PFF2 da marca KSN, ambas com aprovação dos órgãos competentes ANVISA e INMETRO.

O protocolo EMOM foi realizado em duas etapas: a primeira com a utilização das máscaras e, com intervalo de 7 dias entre uma coleta e outra, o protocolo foi repetido sem o uso das máscaras.

O estudo foi composto inicialmente por 22 indivíduos, 6 dos analisados, 4 mulheres e 2 homens iniciaram o protocolo com as máscaras N95 sendo que precisamos, por questão de segurança, interromper a realização dos testes com os participantes pois 50% dos indivíduos avaliados apresentaram, aumento da pressão arterial, frequência cardíaca, dispneia, tonturas e náuseas. Atribuímos o ocorrido à utilização do tipo N95 de máscara e não continuamos essa etapa da pesquisa nos voluntários posteriores, utilizando apenas a máscara cirúrgica de tripla camada. Os dados desses 6 voluntários foram excluídos por perda de seguimento.

Posteriormente mais 3 voluntários foram excluídos por perda de seguimento, pois não realizaram o segundo protocolo sem máscaras. A amostra que cumpriu o protocolo completo foi de 13 indivíduos, sendo 9 homens e 4 mulheres recrutados por critério de conveniência. Os critérios de inclusão abrangeram indivíduos com idade entre 18 e 40 anos, de ambos os gêneros, sem distinção de raça ou etnia, sendo todos praticantes de atividade física de alta intensidade no Crossfit® por mais de seis meses

e que já tenham realizado o protocolo EMOM no mínimo 3 vezes, com uma frequência de treinos de no mínimo cinco vezes por semana, deixando clara a experiência com esse tipo de modalidade.

Foram excluídos indivíduos com menos de seis meses de prática de Crossfit®, que estavam passando por qualquer tipo de tratamento clínico farmacológico que influencie de alguma forma a função hemodinâmica ou bioquímica, com qualquer tipo de doença que modifique sua aptidão física, capacidade hemodinâmica e metabólica. com qualquer tipo de lesão que os incapacite de realizar o protocolo, com qualquer condição que o impeça de entender as instruções durante os exercícios e/ou que não concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi entregue assinado no início da pesquisa. Para a caracterização da amostra em relação ao condicionamento destes indivíduos, foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta.

Os protocolos de análise utilizados foram os seguintes:

1. Pressão arterial e Frequência cardíaca:

Foram utilizados um esfigmomanômetro adulto nylon velcro e um estetoscópio da marca Efficace, sendo realizadas três medições, antes, durante e após o protocolo de exercícios. Foram realizadas duas aferições na primeira medição, com um intervalo médio de um minuto, para que a margem de erro fosse a menor possível. Medições adicionais foram realizadas se as duas primeiras tiverem 5mmHg ou mais de diferença. Assim, aguardou-se dois minutos entre as aferições no mesmo braço, onde foi considerada a média das duas últimas medidas, informando o valor de pressão arterial (PA) obtida para o paciente e anotando os valores exatos sem “arredondamentos”, como o braço em que a PA foi medida, a posição do paciente, e qualquer possível interferência. A frequência cardíaca foi avaliada utilizando o

cardiofrequencímetro da marca POLAR, sendo mensurada também antes, durante e após o protocolo de exercícios proposto.

2. Concentração de Lactato Sanguíneo:

Após a chegada dos voluntários ao local da coleta, os mesmos permaneceram sentados por um período mínimo de dez minutos e, então, foi realizada a primeira coleta de sangue, estimando o valor de repouso do lactato sanguíneo pré-exercício. Foi utilizado o lancetador Accu-Chek Soft Clix® II (Roche, Alemanha) e as lancetas descartáveis da mesma marca e procedência para coleta do sangue da polpa digital dos participantes, sendo a concentração de lactato sanguínea determinada pelo analisador de lactato portátil Accusport® Lactate (Roche, Alemanha). Uma segunda coleta foi feita na metade do treinamento, onde este momento já estava previamente estipulado, e uma terceira após o término da realização da sessão da atividade.

3. Antropometria e composição corporal:

Para análise das dobras cutâneas utilizou-se o adipômetro científico (CESCORF®), com precisão de 0,1mm, devidamente aferido, utilizando para cálculo do percentual de gordura corporal o protocolo de sete dobras cutâneas (7DC) de Jackson e Pollock (1980), analisando as seguintes dobras: subescapular, tricipital, axilar média, peitoral, supra ilíaca, abdominal e coxa. Já na análise da circunferência foi utilizada uma trena antropométrica da CESCORF®, sendo medidos: tórax, bíceps, antebraços, cintura, abdômen, quadril, coxas e panturrilhas.

A Bioimpedância tetrapolar aplicada foi a da Sanny (Modelo 1011), com a utilização de eletrodos, sendo realizada sempre antes e 24h após a prática da atividade. Já a medida da composição corporal, também foi através desta mesma Bioimpedância tetrapolar, porém foi seguido o protocolo específico proposto por Lohman (1992). Para as medidas usando a bioimpedância, o avaliado permaneceu

deitado sobre uma superfície não-condutora (maca), na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45° a partir do corpo.

Imediatamente antes da colocação dos eletrodos, as áreas de contato estavam limpas com álcool. Um eletrodo emissor foi colocado próximo à articulação metacarpo-falângica da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi posicionado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito e outro, entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito, de acordo com as recomendações do fabricante.

Os participantes foram instruídos a ficarem um período de jejum de oito horas antes da tomada das medidas, abstenção de atividades físicas e de bebidas alcoólicas, respectivamente nas 12 e 24 horas precedentes.

Para a avaliação, os voluntários foram orientados a urinar antes do início do protocolo, retirar todo material de metal, vestir com roupas leves, para só então deitar em uma maca na posição de decúbito dorsal.

A quantidade de gordura corporal foi classificada em função do gênero e idade com valores de referência (Lohman, Houtkooper, e Going, 1997) (American College Sports Medicine, 2014).

4. Escala de Borg:

A escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) criada por Gunnar Borg (Borg, 1982) foi sugerida como um instrumento para quantificar a sensação de esforço gerada numa determinada tarefa física. Embora as escalas mais tradicionais tenham sido criadas para quantificar a PSE durante a realização do exercício, atualmente elas são uma ferramenta importante também para prescrição e monitorização das cargas de treino em diferentes modalidades desportivas

5. Oxímetria:

A análise da oximetria foi realizada através de um oxímetro de pulso da marca G-TECH modelo OLED Graph. Os indivíduos foram previamente orientados a retirarem qualquer tipo de esmalte (independentemente da cor) das unhas, para que não houvesse interferências nas coletas. A área de colocação do mesmo (terceiro ou quarto dedo da mão direita) foi limpa com algodão embebido por álcool 70%.

As análises foram feitas em três ocasiões, sendo a primeira após os voluntários permanecerem por, no mínimo, dez minutos sentados ao chegarem no local da coleta. A segunda análise foi realizada na metade da sessão de treino e a última, ao término da mesma.

6. Protocolo de exercícios físicos:

O protocolo de exercício físico realizado foi o EMOM (Every Minute On the Minute), em que as sessões são baseadas na tarefa ou no tempo de execução (Silva-Grigoletto *et al.* 2020). Neste estudo, a sequência de exercícios físicos realizada foi disposta em 12 blocos de três minutos cada, totalizando 36 minutos.

Caso o participante complete a tarefa em tempo inferior a três minutos, poderá utilizar o tempo restante como descanso. Este protocolo terá os seguintes exercícios físicos em sequência:

Figura 1: Protocolo de exercícios físicos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As características descritivas são apresentadas como médias e desvios padrão, salvo indicação em contrário. Os testes de Shapiro-Wilk e Mauchly foram usados para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados, respectivamente. Uma análise de variância de parcela dividida com interações dentro e entre fatores seguida pelo post hoc de Tukey foi usada para comparar os pontos de tempo entre os protocolos. Quando as variáveis não apresentaram esfericidade, foi utilizada a correção de Geisser-Greenhouse. Os resultados foram considerados significativos em $P < 0,05$ e todas as análises estatísticas foram realizadas no SPSS 20.0. e GraphPad Prism 8.0.

3. RESULTADOS

Os 13 participantes completaram o protocolo de exercício físico EMOM nos dois momentos diferentes, com e sem o uso de máscara facial, onde as sessões são baseadas na tarefa ou no tempo de execução.

Tabela 1: Caracterização amostral

Variável	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	13	29,92	5,36	23	41
Sexo	13	6,5	3,54	4	9
Altura (cm)	13	170,77	9,93	157	186
Peso (kg)	13	74,37	5,18	53,9	90,2
Gordura (%)	13	16,77	8,12	6,93	34,58
Massa Muscular Esquelética (%)	13	42,33	6,14	28,54	52,25
Ângulo de fase	13	7,30	0,537	6,26	8,02
IMC	13	24,59	1,59	21,87	26,64
RCQ	13	0,80	0,07	0,65	0,90

DP = desvio padrão ; IMC= índice de massa corporal; RCQ = relação cintura quadril.

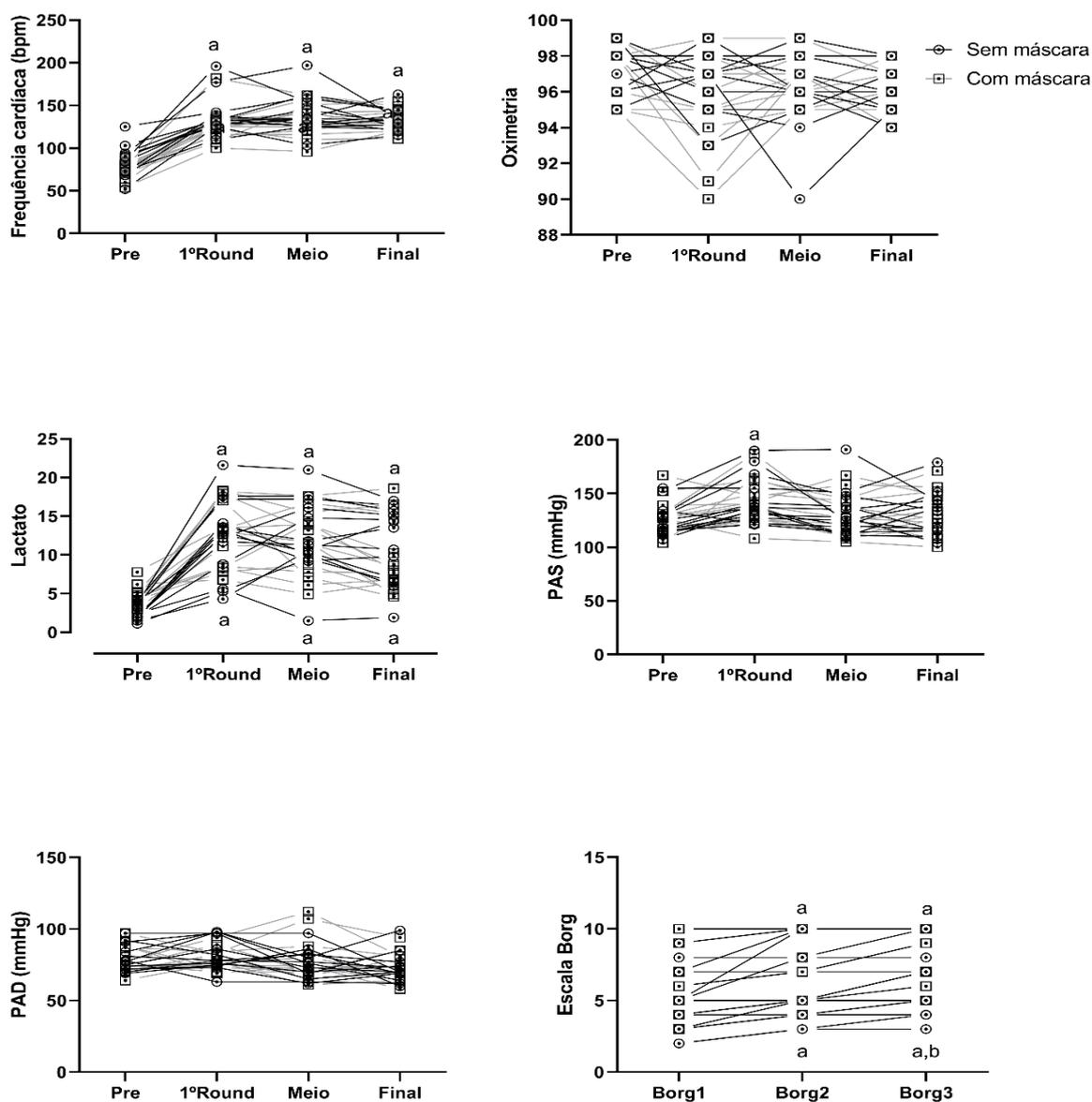
Fonte: Elaborado pelos autores.

Nossos resultados sugerem que este modelo de exercício (EMOM) altera a frequência cardíaca, lactato, pressão arterial sistólica e escala subjetiva de esforço

em relação a ambos os grupos (com e sem máscara) ($P < 0.01$). No entanto, o uso de máscara não gerou alterações importantes em nenhuma das variáveis estudadas. Portanto, o efeito do exercício sobre os fatores estudados parece independe do uso de máscaras uma vez que não houve nenhuma diferença estatística do grupo com máscara vs. Sem máscara.

Para explorar os dados foi realizado o delta de todos os pontos com os valores de base (pré) de cada participante da pesquisa, como mostra a figura 2.

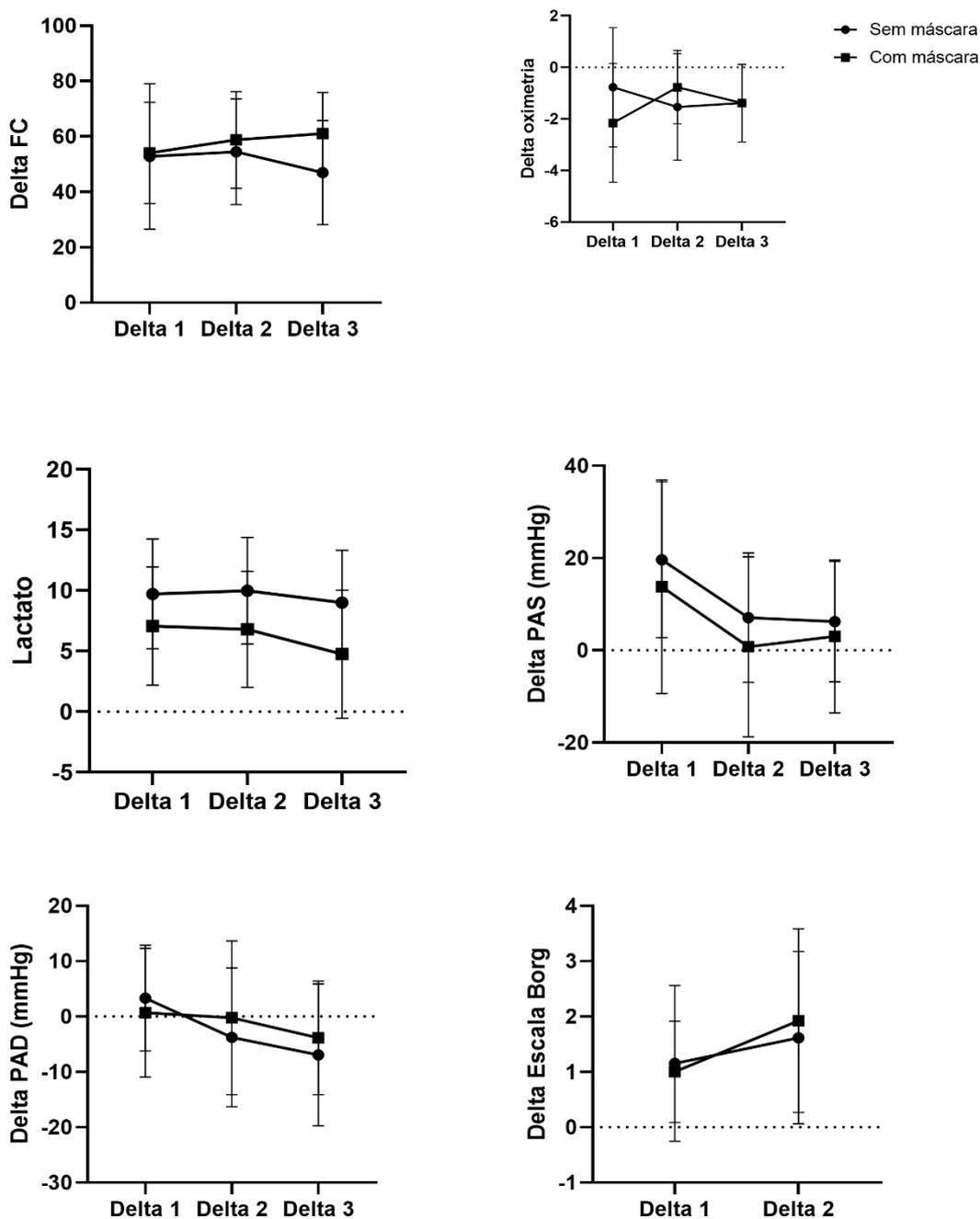
Figura 2: Análise estatísticas dos detalhes de cada participante



Fonte: Elaborado pelos autores.

Já na figura 3, o delta foi feito de acordo com os dois grupos com máscara x sem máscara. Com isso, as análises de deltas revelam que não há nenhuma diferença significativa sobre as variáveis estudadas ($P > 0.05$).

Figura 3: Análise estatísticas dos detalhes do grupo com máscara x sem máscara



Fonte: Elaborado pelos autores.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo intentou analisar e comparar as variações agudas bioquímicas e hemodinâmicas em indivíduos utilizando máscara facial em um protocolo de exercícios de alta intensidade. Para responder este objetivo nós observamos que a utilização da máscara cirúrgica não houve diferença significativa sobre as variáveis em questão.

Estudos recentes têm investigado esta mesma temática a respeito do uso de máscara durante a prática de exercícios. Segundo Shaw *et al.* (2020), onde analisou o uso de máscara de pano e cirúrgicas sobre o desempenho do exercício vigoroso em indivíduos saudáveis, concluiu que, assim como em nosso estudo, não foi encontrado nenhum efeito prejudicial do uso das mesmas durante a realização de um exercício vigoroso, tendo efeito mínimo nos níveis de oxigênio arterial ou muscular e nenhum efeito no desempenho do exercício, além disso, as condições de máscara facial e sem máscara facial não foram diferentes ao longo do teste de esforço quando a saturação de oxigênio foi avaliada em relação à potência de pico.

No estudo realizado por Otsuka, A., Komagata, J., & Sakamoto, Y. (2022), foi analisado o efeito do uso de máscara cirúrgica na função cardiopulmonar e no limiar anaeróbio (LA), onde seis homens saudáveis foram inscritos e submetidos ao teste de esforço cardiopulmonar em duas condições diferentes (com e sem máscara cirúrgica) para avaliar seu LA. Não foram encontradas diferenças significativas entre as duas condições. O número de queixas de desconforto respiratório, no entanto, foi significativamente maior com o uso de máscara cirúrgica. A intensidade de exercício alcançada por cada participante foi equivalente, independentemente do uso da máscara cirúrgica; portanto, o uso de máscara cirúrgica não afeta a função cardiopulmonar durante exercícios vigorosos.

Um estudo publicado por Ng *et al.* (2022), com o objetivo de investigar durante um teste de exercício gradual o efeito de uma máscara de filtro com fita adesiva na percepção de falta de ar, frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo e saturação de oxigênio quando comparado a uma máscara cirúrgica e sem máscara. Uma das conclusões abordadas no estudo, foi que a frequência cardíaca e a concentração de lactato no sangue não são significativamente diferentes entre sem máscara, máscara cirúrgica e máscara com fita adesiva em qualquer carga de trabalho, tal como no presente estudo, no entanto, nosso estudo tem como distinção a realização da atividade realmente esportiva e não durante um teste de esforço gradual.

Neste presente estudo não foram encontradas diferenças estatísticas significativas relacionadas à frequência cardíaca e pressão arterial, estando assim de acordo com outro estudo que comparou máscaras faciais cirúrgicas com nenhuma máscara facial durante um teste de cicloergometria de intensidade progressiva (EPSTEIN *et al.*, 2020).

Nossas análises mostraram que na percepção subjetiva de esforço (PSE) analisada através da escala de Borg, não houveram quaisquer diferenças estatísticas significativas nas análises com ou sem a utilização da máscara facial, logo o mesmo está de acordo com outro estudo que teve como objetivo avaliar os efeitos das máscaras faciais nos efeitos cardiopulmonares e metabólicos no estado estável máximo de lactato (LÄSSING *et al.*, 2020).

Também foram avaliadas as concentrações de lactato sanguíneo durante este estudo, onde foi encontrado que não houveram diferenças significativas de acordo com a estatística feita. Com isso, o presente estudo está de acordo com uma revisão sistemática publicada por Izquierdo *et al.* (2022), no qual teve como objetivo examinar

os efeitos fisiológicos que os diferentes tipos de máscaras têm em adultos saudáveis durante a prática de exercícios físicos. Este estudo concluiu que a saturação de oxigênio, a pressão arterial e a concentração de lactato sanguíneo não apresentaram efeito significativo, e que o uso de máscaras por uma população adulta saudável durante a realização de exercícios físicos tem mostrado efeitos mínimos em relação às respostas fisiológicas, cardiorrespiratórias e percebidas.

Avaliamos também a saturação de oxigênio como uma das variáveis durante nossa pesquisa, para que obtivéssemos resultados a respeito da mesma. Entretanto, mais uma vez não foram encontradas diferenças estatísticas significativas, estando assim de acordo com o estudo publicado por Vishwanath *et al.* (2022), onde o mesmo concluiu que as máscaras cirúrgicas e respiradores N95 não influenciam a SpO2 em repouso ou durante o exercício.

Em um estudo publicado por Wang *et al.* (2022), que teve como objetivo investigar o efeito de usar uma máscara cirúrgica comum e uma máscara cirúrgica tridimensional (3D) durante exercícios de resistência, alta intensidade e descanso curto, nas respostas de conforto cardiorrespiratório, respiratório e perceptivo em levantadores de peso. Ao final do estudo, os autores obtiveram como uma das conclusões que o uso das máscaras cirúrgicas comuns e das máscaras cirúrgicas tridimensionais durante o exercício de alta intensidade e curto descanso, não exerceram nenhum efeito prejudicial na pressão arterial e na função pulmonar, corroborando com o nosso presente estudo.

Levando em consideração também que apenas 11 estudos foram encontrados na plataforma Pubmed no período de 2019 a 2022, sobre a temática máscara facial e exercícios de alta intensidade. Uma breve pesquisa feita na plataforma PubMed, sobre

o tema máscara facial e Crossfit®, apontou que não houveram achados científicos divulgados no período de 2019 a 2022.

A relevância de investigações nesta temática, principalmente com a amostra em questão (praticantes de atividade física de alta intensidade Crossfit®) e o tema ser atual, torna este estudo de suma importância para o meio acadêmico. Este estudo permite também que os profissionais compreendam como o uso de máscara interfere ou não em um treino de alta intensidade.

Algumas limitações foram encontradas durante nosso estudo, como por exemplo, o número reduzido da amostra, a falta do controle nutricional dos participantes, a hidratação durante a aplicação do protocolo, os efeitos do ambiente, podendo assim ocasionar alterações nas variáveis estudadas. No entanto, este foi o primeiro estudo que investigou as variáveis descritas acima, com a utilização de máscara e sem a mesma, frente ao protocolo de exercícios EMOM do Crossfit®. Torna-se importante a continuidade nas pesquisas e os avanços nos métodos para que, assim, possa ter ainda mais informações a respeito do tema, e também em quais casos seria importante a utilização da máscara, descartando o prejuízo à saúde do indivíduo e visando apenas a segurança e bem-estar do mesmo.

5. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a prática de exercícios de alta intensidade como no protocolo EMOM do CrossFit® usando ou não máscaras faciais não altera a concentração de lactato, hemodinâmicas ou percepção de esforço.

6. FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

7. DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O consentimento informado foi obtido de todos os indivíduos envolvidos no estudo.

8. CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

Organização Mundial da Saúde. Uso de máscara no contexto de COVID-19. **Organização Mundial da Saúde**, 1 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337199>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2021.

Yu P, Zhu J, Zhang Z, Han Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. **J Infect Dis**. 2020.

Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, *et al*. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. **Ann Intern Med**. 2020.

Yanni Li MPH *et al*. Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. **American Journal of Infection Control**, v.49, p.900-906, 2021.

Worby, C.J; CHANG, H. Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic. **Nature Communications**, v.2, n.101, p.40-49. Taiwan, 2020.

Walsh, N.P. *et al*. Position Statement Part one: Immune function and exercise. **Immune function and exercise**, 2011.

Organização Mundial da Saúde. Uso de máscara no contexto de COVID-19. **Organização Mundial da Saúde**, 1 de dezembro de 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337199>>. Acesso em: 5 de janeiro de 2021.

Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, *et al*. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **Br J Sports Med**. 2020.

Borg,G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 14 (5), p.377-381, 1982.

SHAW, Keely; BUTCHER, Scotty; KO, Jongbu,; A.ZELLO, Gordon; D.CHILIBECK, Philip. Wearing of Cloth or Disposable Surgical Face Masks has no Effect on Vigorous Exercise Performance in Healthy Individuals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 17, p. 1-9, 3 nov. 2020. DOI 10.3390/ijerph17218110. Disponível em: www.mdpi.com/journal/ijerph. Acesso em: 3 fev. 2022.

Otsuka, A., Komagata, J., & Sakamoto, Y. (2022). Wearing a surgical mask does not affect the anaerobic threshold during pedaling exercise. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(1), 22-28. <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.171.03>

Ng et al. Effects of a taped filter mask on peak power, perceived breathlessness, heart rate, blood lactate and oxygen saturation during a graded exercise test in young healthy adults: a randomized controlled trial **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation** (2022) 14:19 <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00410-8>.

EPSTEIN, Danny *et al.* Return to training in the COVID-19 era: The physiological effects of face masks during exercise. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, [S. l.], p. 70-75, 11 set. 2020. DOI 10.1111/sms.13832. Disponível em: wileyonlinelibrary.com/journal/sms. Acesso em: 17 out. 2021.

LÄSSING, J. *et al.* Effects of surgical face masks on cardiopulmonary parameters during steady state exercise. **Nature Research**, [S. l.], p. 1-9, 22 out. 2020. DOI <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78643-1>. Disponível em: www.nature.com/scientificreports/. Acesso em: 10 dez. 2021.

Asín-Izquierdo I, Ruiz-Ranz E, Arévalo-Baeza M. Os efeitos fisiológicos das máscaras faciais durante o exercício usadas devido ao COVID-19: uma revisão sistemática. *Saúde Esportiva*. 2022;14(5):648-655. doi: 10.1177/19417381221084661

VISHWANATH, Varnita *et al.* "Effects of face masks on oxygen saturation at graded exercise intensities" **Journal of Osteopathic Medicine**, 2022. <https://doi.org/10.1515/jom-2022-0132>.

WANG, Shin-Yuan *et al.* Acute Effects of Wearing Different Surgical Face Masks during High-Intensity, Short-Rest Resistance Exercise on Cardiorespiratory and Pulmonary Function and Perceptual Responses in Weightlifters. **Biology** 2022, 11, 992. <https://doi.org/10.3390/biology11070992>

ANEXOS**1) Escala de Borg**

Classificação	Descrição
0	Nenhum esforço (repouso)
1	Muito Fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	
10	Esforço Máximo

2) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)


**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –
VERSÃO CURTA -**

Nome: _____
 Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

2) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) - Continuação

moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**
_____ horas ____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana?**
_____ horas ____ minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? () Sim () Não

6. Você sabe o objetivo do Programa? () Sim () Não