

Título do Projeto:	Efeitos do Treinamento da Musculatura Respiratória no desempenho de praticantes do CrossFit®
Pesquisador Responsável:	Lucio Marques Vieira Souza
Equipe da Pesquisa:	Ciro José Brito
Endereços para contato:	E-mail: lucio.souza@uemg.br Tel.: 79 9 9912-1154
Unidade/Departamento /Instituto/Instituição:	Unidade Acadêmica de Passos / Departamento de Corpo e Movimento Humano / Curso de Educação Física / Universidade do Estado de Minas Gerais, Passos, Minas Gerais.

Desenho:

Trata-se de uma pesquisa quantitativa experimental, do tipo longitudinal. A população do presente estudo englobará mulheres, treinadas, com idades entre 18 a 55 anos. Serão recrutadas praticantes da modalidade CrossFit®, devidamente matriculadas e que desejem participar voluntariamente do estudo. As participantes serão aleatoriamente alocadas em dois grupos de intervenção: a) Cross (CrossFit®) e; b) CrossTMR (CrossFit® + treinamento da musculatura respiratória – TMR). O grupo Cross consistirá na realização de um protocolo crônico (6 semanas – 5 treinos/semana) de CrossFit®. O grupo CrossTMR realizará o mesmo protocolo de treino, porém será adicionado o TMR (30 respirações antes de cada treino – Powerbreathe® Plus Medic, HaB International, Southam, Warwickshire, Reino Unido). As possíveis diferenças entre grupos serão avaliadas pelos seguintes testes: a) prova específica de desempenho no CrossFit® e; b) força da musculatura respiratória (manovacuômetro Powerbreathe®, K3, HaB International, Southam, Warwickshire, Reino Unido).

Resumo:

O CrossFit® é um método de treinamento que consiste na realização de exercícios funcionais com variação em alta intensidade. O treinamento é caracterizado por desenvolver força, aptidão cardiorrespiratória, potência, agilidade, equilíbrio e velocidade. Diante deste contexto, é possível que praticantes de CrossFit® possam ter melhora na performance com o TMR. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos do TMR em mulheres praticantes CrossFit®. Para tal, serão convidadas praticantes regulares da modalidade que tenham entre 18 a 55 anos e que estejam treinando regularmente há pelo menos um ano (cada grupo será composto por 15 participantes). As participantes serão aleatoriamente alocadas nos Cross ou CrossTMR. O grupo Cross consistirá na realização de um protocolo de treinamento crônico (6 semanas – 5 treinos/semana) de CrossFit®. O grupo CrossTMR realizará o mesmo protocolo de treinamento, porém será adicionado o TMR (30 respirações antes de cada treino). Diferenças entre grupos serão avaliadas pelos seguintes testes: a) prova específica de desempenho no CrossFit® e; b) força da musculatura respiratória. A análise inferencial consistirá em realização do teste T para amostras independentes ($p \leq 0,05$). O presente projeto terá duração máxima de 1 ano.

Palavras-chave:

Treinamento da musculatura respiratória, exercícios em circuitos, exercício físico, desempenho.

Resumo

A modalidade CrossFit® apresenta característica predominantemente de exercícios serem executados em alta intensidade com uma grande variação e descanso mínimo entre as suas séries. Os treinamentos são compostos por exercícios de levantamento olímpico, exercícios aeróbicos e movimentos ginásticos, e durante eles são trabalhadas as principais vias metabólicas e valências físicas, entretanto, seguindo uma ordem pré-estabelecida. Nesse sentido, durante a execução de forma intensa e prolongada, há aumento do consumo de oxigênio e trabalho muscular respiratório como uma resposta e que poderá gerar uma redução da resistência muscular das vias respiratórias. Ou seja, há a possibilidade de uma fadiga gerada nos músculos respiratórios, e consequentemente a redução da função respiratória do indivíduo e diminuição do desempenho. Uma das possíveis formas para a atenuação desse fenômeno seria o Treinamento da Musculatura Inspiratória (TMI).

Introdução (revisão da literatura):

O CrossFit® trata-se de um esporte caracterizado pela execução de diversos exercícios constantemente variados de alta intensidade, realizados com poucos descansos entre as séries. Este tipo de treinamento é composto por exercícios de levantamento olímpico como arrancos, arremessos, agachamentos e desenvolvimentos, além de exercícios aeróbicos como o remo, Air Bike e corridas, e movimentos ginásticos como argolas, paralelas, parada de mãos e barras (Meyer, Morrison, & Zuniga, 2017). Atualmente, o Crossfit® é um esporte bastante procurado e o que mais cresce em números de academias conveniadas pelo mundo (Petersen, Pinske, & Greener, 2014). O responsável pela criação desse método de treinamento foi Greg Glassman, que objetiva desenvolver o condicionamento físico de forma mais ampla, variada e inclusiva, preparando os praticantes para qualquer exigência física necessária. O treinamento consiste em trabalhar ao máximo as três vias metabólicas e cada uma das dez valências físicas: força, potência, flexibilidade, resistência cardiorrespiratória, vigor, velocidade coordenação, equilíbrio, precisão e agilidade (Butcher, Neyedly, Horvey, & Benko, 2015; Kulagin, Vedjaskin, Shipilov, & Marinich, 2016). Dessa forma, os treinos são realizados respeitando a seguinte ordem, inicia-se com a mobilidade, seguido de um aquecimento e posteriormente é realizado uma atividade para desenvolver o ganho de força ou aperfeiçoar a habilidade de um movimento específico, para somente então executarem a última etapa da aula, o WOD (sigla em inglês para “workout of the day” que significa “treinamento do dia”), o qual trabalha o condicionamento físico metabólico que possui caráter motivacional e desafiador, que resulta em vários seguidores e amantes desse esporte (Kulagin et al., 2016).

O sistema respiratório possui como principal função manter o consumo de oxigênio (O₂) proporcional às demandas metabólicas do organismo, que sofre incremento durante a atividade física. Além disso, o principal fator responsável pela ventilação que evita o aumento da pressão arterial de dióxido de carbono (PCO₂) e a redução da pressão arterial de oxigênio (PO₂). Durante a execução de uma AF intensa e prolongada, ocorre um aumento do consumo de oxigênio, do trabalho muscular respiratório e dispneia, e em resposta desse aumento gera uma redução da resistência muscular das vias respiratórias e por meio do metaborreflexo, ocasiona uma diminuição

do fluxo sanguíneo periférico (Ferretti, Fagoni, Taboni, Vinetti, & di Prampero, 2022). Esse fenômeno resulta na fadiga dos músculos respiratórios e reduz a função respiratória, gerando uma queda na resistência respiratória podendo afetar o desempenho do atleta (Smith & Taylor, 2022).

O Treinamento da Musculação Respiratória (TMR) tem como objetivo restabelecer a capacidade dos músculos respiratórios ofertando resistência à fadiga, reduzindo a fraqueza e atrofia desses músculos. Este tipo de treino é utilizado para melhorar a força muscular inspiratória e, conseqüentemente, a performance em atletas e pacientes com doenças respiratórias (Shei, Paris, Sogard, & Mickleborough, 2022). Dessa forma, o Treinamento da musculatura inspiratória (TMI) pode ser uma das estratégias para melhorar essa condição fisiológica, pois pode ser utilizado para aumentar a tolerância ao exercício físico (Fabero-Garrido et al., 2022). O TMI ajuda no retardo da fadiga respiratória, e pode ser considerado um método de treinamento eficiente com potencial efeito ergogênico para elevar o desempenho atlético. Além disso, o efeito ergogênico do TMI pode resultar na hipertrofia do diafragma, aumento da eficiência e resistência respiratória, redução do fluxo sanguíneo subjetivo e da dispnéia, aumento do fluxo sanguíneo para os músculos locomotores e otimização do controle neuromotor nos músculos respiratórios mantendo a produção de pressão com menor impulso motor e maior economia dos músculos respiratórios (Salazar-Martínez, Gatterer, Burtscher, Naranjo Orellana, & Santalla, 2017). Outro fator interessante sobre o efeito do TMI é que, além de aumentar o tempo da prática do exercício, também produz a diminuição da concentração de lactato (Fabero-Garrido et al., 2022).

Visto que os praticantes de CrossFit® treinam constantemente exercícios variados que exige domínio de diversas valências (potência, velocidade, coordenação, flexibilidade, vigor, equilíbrio, precisão agilidade, força e resistência cardiorrespiratória), entre elas destaca-se a resistência cardiorrespiratória como base para a alta performance. Devido ao formato de aplicação dos treinos, é exigido do atleta a realização de circuitos de exercícios (aeróbicos, ginásticos e de levantamento olímpico) em um tempo ágil e veloz, com curtos ou sem intervalos de descanso (Petersen et al., 2014). Para o atleta obter excelentes resultados na execução do “workout of the day” é necessário músculos respiratórios fortes e resistentes. O TMR auxilia na melhora do condicionamento dos músculos respiratórios ofertando resistência à fadiga e elevando o condicionamento físico do atleta. Além disso, o TMR pode gerar hipertrofia no diafragma e maximizar o controle neuromotor nos músculos respiratórios (Fernández-Lázaro et al., 2021).

Portanto, ao observar as demandas que a prática do CrossFit® exige de seus atletas e visto os benefícios do TMR, é sugerido que o TMR induzirá um efeito ergogênico e resultará em melhor performance física em praticantes de CrossFit®.

Hipóteses:

H0 = O TMR não produzirá nenhum efeito adicional de desempenho além do já alcançado pelo treinamento do CrossFit®.

H1 = O TMR induzirá um efeito ergogênico e resultará em melhor performance física em praticantes de CrossFit®.

Objetivo primário

Avaliar se, após 6 semanas, o TMR resulta em efeito adicional de performance em mulheres praticantes de CrossFit®.

Objetivo secundário

Verificar se mulheres praticantes de CrossFit®, ao adicionarem o TMR ao seu treinamento apresentarão melhor desempenho para:

- a) Força da musculatura respiratória e;
- b) Desempenho em prova específica da modalidade.

Metodologia Proposta:

Desenho experimental:

O presente delineamento trata-se de um estudo experimental onde as participantes serão envolvidas em um protocolo de treinamento de CrossFit® durante 6 semanas. As participantes serão alocadas aleatoriamente em dois grupos: a) Cross ou; b) CrossTMR.

Participantes:

Serão convidadas a participar do presente estudo, mulheres praticantes de CrossFit®. Para tal, serão adotados os seguintes critérios de inclusão: a) praticar a modalidade há pelo menos um ano; b) apresentarem liberação médica para prática de atividade física; c) não apresentar doenças respiratórias e d) não fazer uso de medicação broncodilatadora. Serão excluídas aquelas que: a) por qualquer motivo não completarem todo o protocolo; b) faltarem a mais do que 10% das sessões de treino e; c) desejarem retirar-se do estudo. Para o presente protocolo serão incluídas 30 participantes. A estimativa do tamanho amostral teve como base estudos prévios realizados em TMR para atletas (Fernández-Lázaro et al., 2021) e a força inspiratória máxima (Pimáx). Segundo o software utilizado, para se alcançar uma diferença de pressão inspiratória de 16 cmH₂O será necessária uma amostra mínima de 13 participantes por grupo para atingir 80% de poder estatístico (5,2 Granmo, IMIM, Barcelona, Espanha). Todas aquelas que concordarem em participar do estudo assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Protocolo experimental:

As participantes do presente estudo serão selecionadas por conveniência, e tal procedimento visa garantir que todas sigam o mesmo protocolo de treino ao longo das 6 semanas de intervenção. Após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, será realizada a avaliação antropométrica, onde será medida a massa corporal (balança Welmi® 104A, SP, Brasil), estatura (estadiômetro Auturexata®, SP, Brazil), e percentual de gordura pela equação de sete dobras de Jackson, Pollock, and Ward (1980).

Junto com a avaliação inicial será medida a força da musculatura respiratória, no dia seguinte será realizado uma prova de desempenho específica do CrossFit®. A força da musculatura respiratória e a prova de desempenho serão realizadas novamente após 6 semanas de treinamento.

Mensuração da força da musculatura respiratória:

Para esta medida será utilizado um manovacuômetro (Powerbreathe®, K3, HaB International, Southam, Warwickshire, Reino Unido). Esta medida será realizada estando a avaliada sentada (coluna ereta e quadril flexionado a 90°) e será utilizado um clip nasal para evitar que haja perda de ar pelo nariz. Neste teste será medido a força inspiratória máxima (Pimáx) e a força expiratória máxima (Pemáx).

Para medir a PEmáx, deverão a inspirar lentamente pela boca até atingir a capacidade pulmonar total e, em seguida, expirar com força até manter a capacidade residual por 3 segundos. Serão realizadas 3 medidas e o valor mais alto usado anotado para análise. Para a PImáx, as participantes serão solicitadas a expirar lentamente pela boca, inspirar com força até a capacidade pulmonar máxima e manter por 3 segundos. A Pimáx será utilizada como variável para a prescrição do TMR.

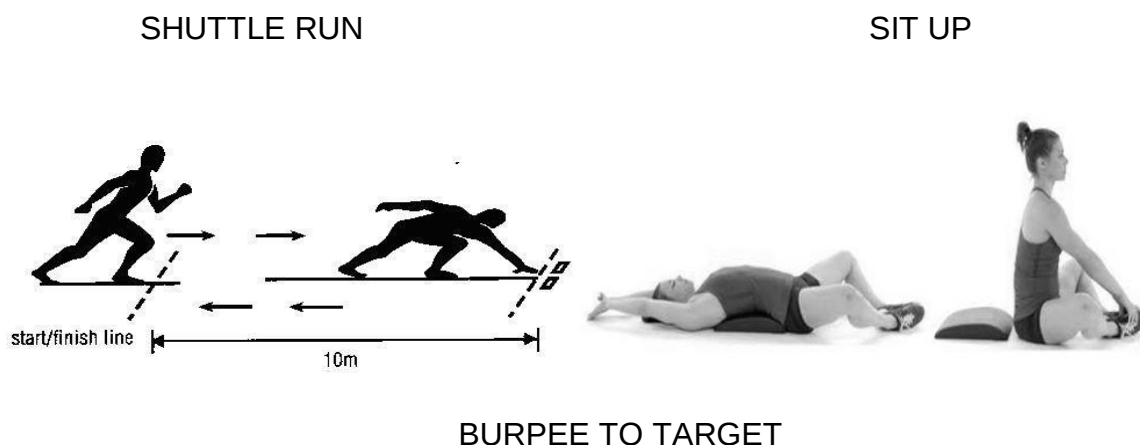
Protocolo de TMR:

Para o presente estudo as participantes alocadas no grupo CrossTMR realizarão um protocolo de TMR. O protocolo será realizado 5 vezes por semana antes de iniciar o treino de CrossFit®. O TMR que consistirá em 30 respirações consecutivas a 50% da Pimáx. A Pimáx será ajustada semanalmente conforme protocolo descrito por Salazar-Martínez et al. (2017).

Teste específico de desempenho no CrossFit®

Para verificar se o TMR resultará em incremento de desempenho das participantes, o presente teste será aplicado em ambos os grupos antes e após as 6 semanas de intervenção:

O teste consiste em o máximo possível de repetições (AMRAP) em doze minutos. Dentro deste tempo os participantes deverão realizar o máximo de rounds possíveis, cada round será composto por cinquenta repetições totais, sendo divididas da seguinte forma: 5 shuttle-runs (Corrida de “vai e vem”, metragem de 10m para cada repetição); 10 burpees target (exercício de realizar o burpee e na finalização do movimento saltar com os braços estendidos e tocar as duas mãos num determinado alvo, que será a barra ginástica, 25cm acima do braço estendido); 15 Sit-up (exercício de abdominal realizado inicialmente sentado, com as sola dos pés juntos, deita e senta utilizando a força abdominal); e 20 Dumbell squat (agachamento livre carregando um Dumbell de 14kg). Dessa forma, será contabilizado e comparado o número máximo de repetições de cada voluntária dentro de 12 minutos de teste, sendo cinquenta repetições por rounds e será incluído também as repetições de rounds incompletos. A Figura 1 apresenta os exercícios que serão utilizados no teste específico.



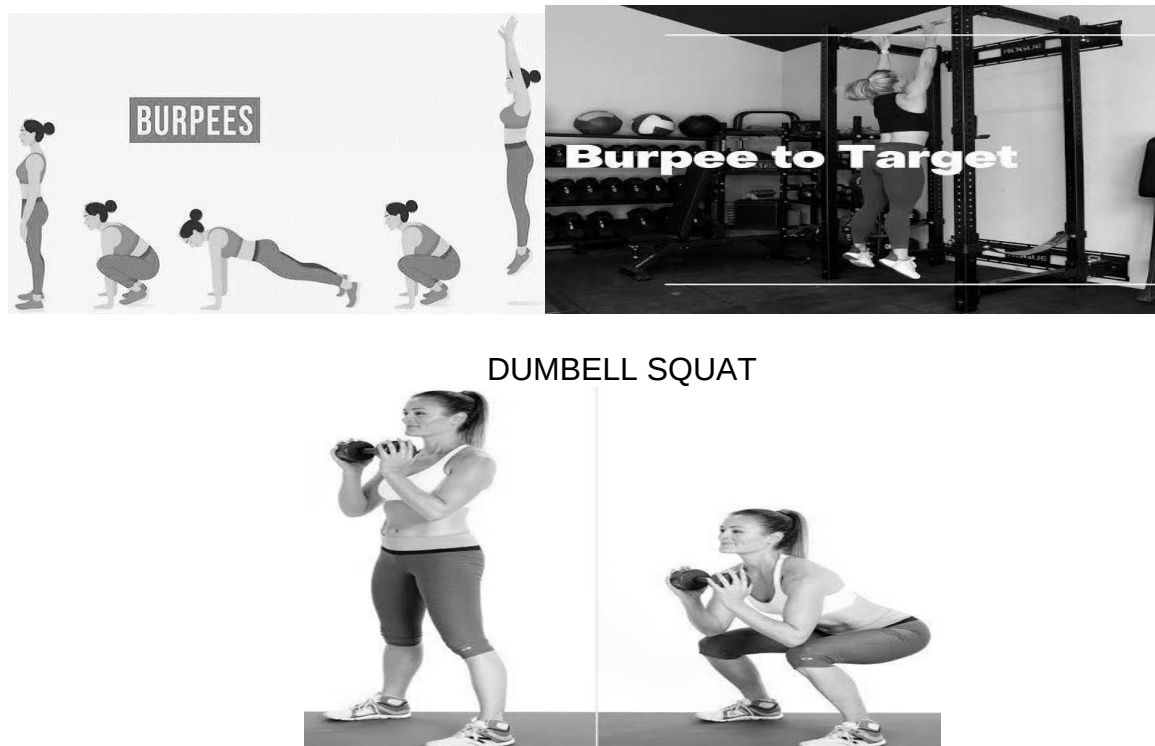


Figura 1. Exercícios que compõem o teste específico de desempenho no Crossfit®.

Protocolo de treinamento

Os grupos Cross e CrossTMR realizarão por 6 semanas o seguinte protocolo de treino:

Tabela 1. Protocolo de treino a ser seguido pelos grupos CROSS e CROSTMR.

	Segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
Semana 1	Aquecimento EMOM 8' 1' Jumping jack 30/30s Elev panturrilhas 1' MC 30/30" flexão / extensão dedos FORÇA 3x 10 Pinch gri 10 Grip switch WOD Duplas 600m row 80sinc.tuck up 1000m run 50sinc burpee	Aquecimento 2x 30s Mob torácica caixa 10 PVC frente trás+10 Giros PVC+10 PVC OHS+5 Box jump + ativação Snatch TÉCNICA Snatch Balance 2x3 70% 2x3 75% 1x3 80% WOD – 3x 10 Snatch + 15 box jumps	Aquecimento Tabata Air squat K2C FORÇA 6x A cada 2:30 4 Back Squat 20" Max Jumping squat UB WOD 1-2-...-10 DB Squat 2-4-...-20 DB step up 10-9-...-1 T2B	Aquecimento 2x 20/20 Giros de punho 5 Inchworm push up 20s Handstand hold 20 DU/SU Tec.e educativos HSPU/HSPW WOD 8/8 DB Snatch 100m run 8 HSPU	Aquecimento Amrap 4 8 Snake push up 6 Barbell DL 6 Ring row 20 DU/SU FORÇA- 4x 2:30 5 UB Bench press 8 EPE MAX UB Push up WOD dupla 50 DL 100 DU 40 DL 100 DU 15 burpee over bar sinc 30 DL 100 DU 15 burpees over Bar sinc 6 RC
Semana 2	Aquecimento 3x 10 Volantinhos 10 Plate shoulder press 10 Plate Squat 10 Kipping bar	Aquecimento 3x 20 Téc DU 5 saltos verticais 20 Arch rock 20 MC TÉCNICA	Aquecimento TABATA Walking lunge Elev pélvica solo FORÇA 3x 10 Elev pelvicas banco 2s	Aquecimento 2x 20s Mob torácica 10 PVC frente trás Squat 10 PVC Sots press 2 Snatch DL 2 Snatch High pull	Aquecimento 4' Amrap 10 Sprawl 3 Strict pull up ou 6 Ring row FORÇA Amrap 10'

	FORÇA 5x 4Shoulder press 20sMáx Double DB push press WOD 10x 5 pull up 10 Push up 15 Air squat	DU FORÇA3x (avançado) 30/30Elev pantu+30s iso 10/10ktb dl un 10/10 Side to side WOD 4x 25 KTB swing 25 GHD 50 DU 25 v-up	15 Double KTB Sumô squat cx WOD 15' 1 rd por min 1+1... front squat	2 Muscle snatch 2 Hang Snatch 2 Snatch Push press FORÇA 3x4 Muscle Snatch 1' rest 3x4 Snatch Push press rest 5x (até 75%) 1 High pull 2 Hang Power Snatch WOD amrap 12' 10 HSPU 5 Power Snatch 5 shuttles Run	10 Barbell Bent over row 3/3 a 5/5Rope pull up 10 Ring row WOD 20' amrap 10 Burpee pull up 10 T2B 30 DU 150m run
Semana 3	Aquecimento 3x 100m Run 10 HRP 20s Handstand Hold 10Jumping squat FORÇA 5x a cada 2:30 6 Front squat 60% 20s máx jumping squat WOD 5x 200m ru 10 HSPU 25 WB	Aquecimento 2x 20 Jumping jack 20 Skipping alto 5 Burpees 30"Mob pantu TÉCNICA DU FORÇA EMOM 12 M1:25"Flexão plantar + 25" iso M2:25"Flexão plantar+ 25" iso M3:45"Split squat M4:45"Split squat WOD 10-9-...-1 Burpee 20 sit up 25 DU	Aquecimento 4x 5 Plate G2OH 5 Plate DL 5 Plate thruster 5 Pull-ups/ half/ Kipping FORÇA 4x 8 Sumô Deadlift (7 EPE) 10 Box back extension 30" Elev pélvica WOD 10' Max thruster Quebra= 5 C2B	Aquecimento 4' Amrap 6 Ring row 3 chin-ups 10 V ups unil 10jumping lunges FORÇA EMOM 12 M1:3a4 escaladas na corda pé caixa M2:4a6 Encolhimento e extensão das pernas em L-SIT barra M3: 10 Ring row WOD 15 amrap 8passos Walking Lunge 12 Globet Squat 8passos walking Lunge 12russian ktb Swing 12 v-up	Aquecimento TABATA 1 Skipping alto Spawl TABATA 2 Plate G2OH Plank WOD – dupla 500m run (sinc) 50hang clean (÷) AT2: plank 50 S2OH (÷) AT2: plate oh hold 50 T2B (÷) AT2: bar hold 40 Burpee over bar (sinc.) 500m run (sinc.)
Semana 4	Aquecimento 4x 20" on 10" off •Shoulder press •Bar DL •Tuck up FORÇA 5x a cada 2:30 5Barbell Shoulder press (EPE 7) + 20s Máx DB shoulder press WOD 6x 8 toes to ring 10 DL	Aquecimento 2x 2x 15 Tec DU 15 Snake Push up 10 EMOM - Duplas M1: At1 Máx DU M2: At2 Rest TÉCNICA DU FORÇA 3x a cada 2' 5 Strict pull up (add carga) + 10 HRP WOD amrap 12' 2-4-6-... B.B.J 100m run	Aquecimento 2x 10 bom dia em OH Mob:Quadril, ombro/torácica Depois: PvC/barra 3 High pull 3High h. Snatch 2 Power snatch 2 Squat Snatch 2snatch balance 2 OHS FORÇA 1RM Snatch 5x 55% 4x 65% 3x 75% 2x 80% 1x 90-95-100- 103%... WOD emom 9' 1' max WB 1'max medball sit up 1' max Air squat	Aquecimento10' 4 Shuttle run 15/15Elev pelvicas unil 30s Elev pelvica calc 15 Hollowrock 20sHolowrock hold 10/10Bird dog dinâmico WOD trio Circuito entre 1:30 Rest 6' por estação At1:150M Farmer walk AT2: max. cal row AT3: rest AT1 E 2: max sit up sinc AT3: plank AT1: max cal Air bike AT2: wall Sit hold AT3: REST AT 1 E 2 max burpee sinc	Aquecimento 3x 20" on 10" off •Bar front Squat •Jumping squat 3x 20" on 10" off •Hang clean •Handstand Shoulder taps em Wall walk FORÇA 1RM Front Squat 5x 60% 4x 70% 3x 80% 2x 90% 1x 95, 103... WOD 3-6-9-12-9-6-3 HSPU Pull up 3 clean

				AT3: REST	
Semana 5	Aquecimento 10-8-6-4 Tuck up PVC OHS 10 WB 20 DU TÉCNICA 5' Amrap 10 Hollow rocks 5 Kipping swing 10 Arch rocks 5 Kippin kness to chest 10 Tuck up 5 Half T2B FORÇA AMRAP 12' 2-4-6... T2B OHS 30" Plank WOD amrap 15' 20 WB 20 medball sit up 60 DU	Aquecimento 30"Goblet Squat hold 30/30" mob tornozelo, Punho, Ombro 3x 6 Power clean 6Shoulder press 12 lunges 12Jumping squat FORÇA PVC/barra 5 Power Clean 5 Push press 5 Thruster EMOM 15 M1: 5 Power Clean M2: 7 Push press M3: 9 Thruster WOD 6x 5 HSPU 10 pistol squats 100m run	Aquecimento Tabata Sprawl Plate G2OH TÉCNICA DU 10' FORÇA EMOM 9' M1: Wall sit ponta pé M2: 10 KTB DL unil(D) M3: 10 KTB DL unil(E) WOD 100 DU 90 Lunge 80 Sit up 70 ktb swing 60 DU 50 ball slams 40 cal row 30 cal Air bike 20 ktb Russian swing 10 burpee C2B	Aquecimento 12-9-6-3 Snake push up Front Squat Barbell bent over row FORÇA 4x 3' 12 Bench press (60%) Máx Push up WOD 2 RC 200m run 2 RC 30 Box Step Over 15 deck squats 2 RC 30 front squats 30 air squats	Aquecimento Amrap 8' 100m run 10 half burpees 3 kipping + 1 pull up Wod - duplas At1: executa At2: 100m run E assim até cumprir: 80 devil press 100 pull up 100 Push up 160 DB Air squat
Semana 6	Aquecimento 2x 12 Hollow rocks + 12 Arch rocks 15s Bar L-sit 6Pike push up/HRPU 12 DL FORÇA 4x3:30 12DB Renegade row alternado 8 Hollow to arch 6Jumping negative pull up Máx Pull up WOD 4x 400m run 10 DL 12 HSPU	Aquecimento 30" on 10" off 3x Lunge Tec DU Abd Remador FORÇA Emom 8' M1: max Elev Pantu c/DB (D) M2: max Elev pantu c/ DB (E) M3: max Jumping Squat M4: REST DEPOIS: 4' AMRAP MAX DU WOD amrap 20' 20 (2) DB Box Step up 20 walking Lunge 30 DB Sit up	Aquecimento Tabata PVC OHS PVC Shoulder press TÉCNICA Press and jerk FORÇA 3x 5 Shoulder Press 7 Push presses 7 Push Jerk WOD 500m run 30-20-10 Front squat Push jerk 30 burpees over bar	Aquecimento 4x 50 MC 40 Jumping jacks 30 polisaptos 20Frankstein c/ giros de braços 10 HRPV WOD emom 35' M1: 20 Russian Ktb swing M2: 15 Push up M3: 20 Russian ktb swing M4: max shuttle Run M5: rest	Aquecimento 10-9-8-...-1 Burpee 10x DU WOD 5x 3 squat clean 5 T2B 4 pull up 3 C2B 1' Rest

LEGENDA: DL: deadlift; DB: dumbbell; HSPU: handstand push up; HRPV: hand release push up; Tec.: técnica; Abd: abdominal; DU: double under; SU: single under; Elev : elevação; Pantu: panturrilha; C/: com; OHS: overhead squat; MC: mountaim climb; KTB: kettlebell; T2B: toes to bar; C2B: chest to bar; D: direita; E: esquerda; Máx: máximo; WB: wall ball; Cal: calorias; RC: rope climb; At: atleta um; Mob: mobilidade; Sinc: sincronizado; B.B.J: burpee box jump; RM: repetição máxima; OH: over head; S2OH: shoulder to overhead; EPE: escala de percepção de esforço; G2OH: ground to over head; GHD: glute ham developer; UB: unbroken; K2C: knees to chest; WOD: workout of the day; UNIL: unilateral.

Critérios de inclusão:

Serão incluídas mulheres, praticantes, regularmente matriculadas e que estejam realizando exercício físico frequentemente no local (pelo menos 1 ano de experiencia na modalidade), com idade entre 18 e 55 anos. Todas deverão apresentar liberação

médica para prática de atividade física; sem doenças respiratórias e uso de medicação broncodilatadora.

Critérios de exclusão:

Serão excluídas aquelas que por qualquer motivo não completarem todo o protocolo; faltarem a mais do que 10% das sessões de treino e/ou desejarem retirar-se do estudo.

Riscos:

Este estudo só será realizado após receber o número do parecer pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Minas Gerais-UEMG, respeitando as normas de estudos com seres humanos propostas pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução nº 466/12). A coleta de dados será realizada no local onde as participantes habitualmente já treinam. O protocolo a ser realizado pelo grupo TMR não representa nenhum risco à saúde, é seguro e já foi utilizado anteriormente em praticantes de atividade física (Fernández-Lázaro et al., 2021) e até mesmo em populações com doenças respiratórias (Beaumont, Forget, Couturaud, & Reyhler, 2018). O presente protocolo possui riscos mínimos de pesquisa envolvendo seres humanos e caso venha a acontecer qualquer evento durante o procedimento, os pesquisadores serão responsáveis por todos os procedimentos necessários.

Os testes serão realizados fazem parte da rotina de treinos aos quais as participantes já estão submetidas. Durante os testes haverá monitoramento de sinais de fadiga da Frequência Cardíaca (Polar H10®; Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia) e todos os testes serão acompanhados por um professor de educação física. Todos dados da pesquisa ficarão arquivados pelo pesquisador pelo período de cinco anos, contados a partir do término da pesquisa, mantendo o sigilo e anonimato das participantes.

Benefícios:

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir para o avanço das pesquisas sobre treinamento da musculatura respiratória. Todos os participantes receberão em contrapartida à participação no estudo uma avaliação antropométrica e todos os resultados individuais. Ao final, os pesquisadores realizarão uma palestra informativa a todos inscritas para informar os resultados do estudo.

Metodologia de análise de dados:

Para análise estatística serão utilizados os seguintes procedimentos:

- a) Inicialmente os dados serão tabulados em Tabelas de contingência e será realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da amostra.
- b) Caso haja normalidade a comparação entre grupos será realizada pelo teste de T para amostra independentes, caso seja ferido o pressuposto de normalidade será utilizado o teste de Mann-Whitney.

Para todas as análises será adotado $p \leq 0,05$ e os testes serão realizados no software SPSS versão 22.0.

Desfecho Primário:

Observar quais são os efeitos do TMR na força da musculatura respiratória e no desempenho físico em mulheres praticantes de CrossFit®.

Tamanho da Amostra no Brasil:

30 participantes.

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, radiografias, dados demográficos, etc.)?

() Sim

(X) Não

Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção:		Número: 24
Grupos em que serão divididos os participantes da pesquisa		
Grupo	Nº de participantes	Intervenções a serem realizadas
Cross	15	Aplicação de teste de esforço. Aplicação do teste de força pulmonar Protocolo de treino
CrossTMR	15	Aplicação de teste de esforço. Aplicação do teste de força pulmonar Protocolo de treino + TMR

Cronograma de Execução:

Identificação da Etapa	Início (DD/MM/AAAA)	Término (DD/MM/AAAA)
Avaliação Antropométrica e medidas pré-intervenção	15/09/2023	30/09/2023
Protocolo de treinamento	30/09/2023	30/11/2023
Medidas pós-intervenção	01/12/2023	07/12/2023
Análise/descrição dados	09/12/2023	24/12/2023
Publicação do estudo	30/12/2023	04/04/2024

Orçamento financeiro:

Identificação do item	Quantidade	Valor em Reais (R\$)
Folhas A4	1 pacotes	30,00
Canetas esferográficas	5 unidades	5,00
Balança e estadiômetro	1 unidade	400,00
Adipômetro	1	300,00
manovacuômetro	1	4.500,00
Incentivador Inspiratório muscular	5	3000,00
Monitor frequência Cardíaca	1	300,00
Cronometro	1	50,00
Total		8.585,00

Financiamento:

Financiamento próprio.

Propõe dispensa do TCLE:

() Sim (X) Não

Haverá retenção de amostras para armazenamento em biobanco/biorrepositório?

() Sim (X) Não

Referências:

- Beaumont, M., Forget, P., Couturaud, F., & Reyckler, G. (2018). Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *The clinical respiratory journal*, 12(7), 2178-2188.
- Butcher, S. J., Neyedly, T. J., Horvey, K. J., & Benko, C. R. (2015). Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance? *Open access journal of sports medicine*, 241-247.
- Fabero-Garrido, R., Del Corral, T., Angulo-Díaz-Parreño, S., Plaza-Manzano, G., Martín-Casas, P., Cleland, J. A., . . . López-de-Uralde-Villanueva, I. (2022). Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 65(5), 101596.
- Fernández-Lázaro, D., Gallego-Gallego, D., Corchete, L. A., Fernández Zoppino, D., González-Bernal, J. J., García Gómez, B., & Mielgo-Ayuso, J. (2021). Inspiratory muscle training program using the powerbreath®: Does it have ergogenic potential for respiratory and/or athletic performance? a systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6703.
- Ferretti, G., Fagoni, N., Taboni, A., Vinetti, G., & di Prampero, P. E. (2022). A century of exercise physiology: key concepts on coupling respiratory oxygen flow to muscle energy demand during exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 122(6), 1317-1365.

- Jackson, A. S., Pollock, M. L., & Ward, A. (1980). Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sports and exercise*, 12(3), 175-181.
- Kulagin, A., Vedjaskin, Y. A., Shipilov, R., & Marinich, E. (2016). The history of the development training" crossfit". *International Research Journal*, 12(4), 54-56.
- Meyer, J., Morrison, J., & Zuniga, J. (2017). The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. *Workplace health & safety*, 65(12), 612-618.
- Petersen, D., Pinske, K., & Greener, T. (2014). College coaches corner—CrossFit. *Strength & Conditioning Journal*, 36(2), 56-58.
- Salazar-Martínez, E., Gatterer, H., Burtscher, M., Naranjo Orellana, J., & Santalla, A. (2017). Influence of inspiratory muscle training on ventilatory efficiency and cycling performance in normoxia and hypoxia. *Frontiers in Physiology*, 8, 133.
- Shei, R.-J., Paris, H. L., Sogard, A. S., & Mickleborough, T. D. (2022). Time to move beyond a “one-size fits all” approach to inspiratory muscle training. *Frontiers in Physiology*, 12, 2452.
- Smith, J. R., & Taylor, B. J. (2022). Inspiratory muscle weakness in cardiovascular diseases: Implications for cardiac rehabilitation. *Progress in cardiovascular diseases*, 70, 49-57.