RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DOS TREINAMENTOS DE FORÇA E *ENDURANCE* MUSCULAR RESPIRATÓRIA COM O *POWERBREATHE* EM ATLETAS DE VOLEIBOL: RELATO DE CASO

EFFECTIVENESS OF RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH AND ENDURANCE TRAINING WITH POWERBREATHE IN VOLLEYBALL ATHLETES: CASE REPORT

Ana Carolina Brianez Rodrigues[1], Isabela dos Santos Silvério[2], Letícia Zerbetto Rodrigues[3], Victoria Message Fuentes[4], Livia Frequete da Silva[5], Everaldo Encide de Vasconcelos[6], Eloisa Maria Gatti Regueiro[7]

Submetido em: 18/09/2021 e210777
Aprovado em: 28/10/2021 https://doi.org/10.47820/recima21.v2i10.777

RESUMO
O objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa descritiva de uma atleta amadora de voleibol de quadra, controle dela mesma, submetida ao treinamento físico (TF), ao TF *versus* Treinamento Muscular Respiratório (TMR) e ao TMR em três diferentes momentos, a fim de verificar a eficiência do TMR com o equipamento *PowerBreathe Classic* (PB) sobre a capacidade respiratória e performance global nessa modalidade esportiva. Trata-se e um estudo de caso, no qual foi avaliada e tratada uma atleta do gênero feminino, caucasiana, com 20 anos de idade, 62 Kg, 1,65 m, IMC de 22,8 Kg/m^2, sem histórico de comprometimento respiratório, com histórico de treinamento físico intenso, com sinais vitais dentro do esperado para a idade e o gênero, sem alterações posturais prejudiciais, que foi submetida a um programa de Treino Muscular Inspiratório (TMI) associado a um programa de TF (realizado em circuito, direcionado a exercícios de potencial aeróbico). Evidenciou-se melhora na capacidade respiratória e performance da atleta que foi submetida ao TMI associado ao programa de TF, quando comparada a ela mesma, realizando apenas o TF. Nesse contexto, sugere-se que o incremento de um programa de TMI adequado, combinado as práticas esportivas em quadra, pode proporcionar melhor desempenho de atletas dessa modalidade. Conclui-se que o TF associado ao TMR e TMR exclusivo, levaram ao incremento da FMR e da Distância Percorrida (DP), beneficiando voleibolistas durante a sua prática esportiva. Todavia, é necessário ressaltar que ainda são escassos os relatos da literatura sobre essa modalidade específica, justificando a necessidade de mais estudos randomizados controlados.

PALAVRAS-CHAVE: Treinamento muscular inspiratório. Voleibol. Fisioterapia.

ABSTRACT
The aim of this study was to carry out a descriptive comparative analysis of anamateur volleyball athlete, control herself, submitted to physical training (TF), TF versus TMR and TMR at three different times, in order to verify the efficiency of TMR with the PB equipment on respiratory capacity and overall performance in this sport. This is a case study, in which a 20-year-old Caucasian female athlete, 62 kg, 1.65 m, BMI of 22.8 kg/m2, with no history of impairment, was evaluated and treated. respiratory, with a history of intense physical training, with vital signs with in the expected range for age and gender, without armful postural changes, who underwent a TMI program associated with a TF program (performed in a circuit, directed to exercises). Aerobic potential). There was an improvement in the respiratory capacity and performance of the athlete who underwent the TMI associated with the TF program, when compared to herself, performing only the TF. In this context, it is suggested that the increment to fan adequate TMI program, combined with sports practices on the court, can provide better performance for athletes in this modality. It is concluded that the TF associated with the TMR and exclusive TMR, led to an increase in the FMR and the

[1] Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[2] Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[3] Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[4] Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[5] Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[6] Docente do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto-SP
[7] Docente do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Barão de Mauá e do curso de Medicina na Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, Ribeirão Preto-SP

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DP, benefiting volleyball players during their sports practice. However, it is necessary to emphasize that there are few reports in the literature on this specific modality, justifying the need for more randomized controlled studies.

***KEYWORDS**: Inspiratory muscle training. Volleyball. Physical Therapy.*

INTRODUÇÃO

A Fisioterapia no âmbito esportivo tem a finalidade tanto de tratar um quadro patológico, como a de reestabelecer a funcionalidade que pode ser reduzida em virtude desta condição. Assim, o fisioterapeuta atua ainda na prevenção de lesões, potencialização das funções e orientações de treinamento, as quais estão ligadas diretamente ao desempenho do atleta (KURATA; MARTINS JUNIOR; NOWOTNY, 2007). Nesse contexto, a atuação da fisioterapia esportiva, associada à fisioterapia respiratória, por meio de treinamentos adequados com de força e *endurance* muscular respiratória nos atletas, agrega maior eficiência nos resultados das competições.

O voleibol é um esporte que se caracteriza por esforços intensos de curta duração (aproximadamente 10 segundos), seguidos por pausas ou movimentos menos intensos que possibilitam a recuperação do atleta. Dessa forma, a produção de energia nesse esporte, dá-se basicamente por meio da via anaeróbia alática durante os períodos ativos (SMITH; ROBERTS; WATSON, 1992). No entanto, a longa duração do jogo e os baixos níveis de lactato verificados durante esse período, confirmam a característica aeróbia desse esporte (KURSTHINGER; LUDWING; STEGEMANN, 1987).

Com base nesses dados, os programas de preparação física de atletas de voleibol devem envolver uma parte anaeróbia alática e outra aeróbia, visto que o aumento do trabalho respiratório irá levar os músculos a falhar como geradores de força, diminuindo a pressão inspiratória máxima e levando a uma diminuição da capacidade vital inspiratória, o que irá afetar não apenas a capacidade técnica do atleta, como a tática (HAJGHANBARI et al., 2013).

Assim, torna-se evidente a importância da realização de treinamento muscular respiratório (TMR), mais especificamente do treino muscular inspiratório (TMI) de força e *endurance.* O TMI já foi demonstrado como sendo eficaz por diferentes autores nas diversas modalidades esportivas (KILDING; BROWN; MCCONNELL, 2010); sendo utilizado como um programa de treinamento que pode aumentar o desempenho em atletas e indivíduos saudáveis (NEPOMUCENO JÚNIOR et al., 2015; HAJGHANBARI et al., 2013). Outros autores relacionam o TMI como uma modalidade da fisioterapia respiratória que visa o aumento da força muscular inspiratória, principalmente de pacientes que apresentam a perda da mesma (LIN et al., 2012), como os pacientes pneumopatas (BASSO-VANELLI et al., 2018).

De acordo com o exposto, sabe-se que a utilização de aparelhos que possibilitam a melhoria das condições respiratórias dos atletas são eficazes para o aumento da performance dos mesmos. Entre eles, há o *PowerBreathe Classic* (PB) (*POWERbreathe®* - Gaiam Ltd; Southam, Warwickshire, UK), um equipamento de treinamento da musculatura inspiratória, usado para melhorar a força muscular

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

inspiratória e, consequentemente, a *endurance* em atletas e pacientes com doenças respiratórias (HART et al., 2001), como citado. Esse dispositivo fornece o índice de força muscular inspiratória global, chamado de *S-Index*, e o fluxo inspiratório. Permite ainda que o desempenho dos músculos respiratórios seja monitorado e avaliado (POWERBREATHE BRASIL, 2015; MINAHAN et al., 2015; CHARUSUSIN et al., 2013).

O equipamento foi inventado por Alison McConnell, na Espanha, porém, foi à venda apenas em 1997 (MCCONNELL, 2011). A partir de 2011, seu uso tem aumentado consideravelmente. Entretanto, no Brasil, ainda é baixo, sendo utilizado especificamente na prática clínica da fisioterapia respiratória e com atletas. Esse cenário justifica a escassez de estudos em relação ao aparelho e ao tipo de treinamento usado nas diferentes práticas desportivas (HART; SYLVESTER; WARD, 2001; POWERBREATHE BRASIL, 2015), bem como sua eficácia na modalidade voleibol. Nesse contexto, a hipótese desse estudo, é que o TMI associado ao TF, potencializa a performance de atletas de voleibol de quadra; uma vez que TMR vem sendo utilizado como coadjuvante na preparação de atletas.

Seu benefício é evidenciado no aumento da capacidade respiratória, podendo estar relacionado com a otimização da tolerância ao exercício e incremento da força muscular respiratória; entretanto, apesar de ser crescente o número de publicações sobre o tema, há escassez de estudos científicos relacionados à capacidade respiratória de atletas de rendimento, especificamente da modalidade voleibol de quadra. Além disso, o rigor metodológico destas publicações ainda é desconhecido, justificando a realização deste estudo.

Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa descritiva de uma atleta amadora de voleibol de quadra, controle dela mesma, submetida ao TF, ao TF *versus* TMR e ao TMR exclusivo, a fim de verificar a eficiência do TMR com o equipamento PB sobre a capacidade respiratória e performance global nessa modalidade esportiva.

METODOLOGIA

Desenho do estudo e amostra

Trata-se de um estudo de caso, com análise comparativa descritiva, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá – CBM, após consentimento assinado pela coordenadora. Foram incluídas e avaliadas três voluntárias; duas desistiram do protocolo; sendo tratada uma voluntária do gênero feminino, jogadora de voleibol de quadra, de 20 anos de idade, 62 Kg, 1,65 m e IMC de 22,8 Kg/m^2.

Aspectos éticos

A voluntária assinou um termo formal de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) mediante orientações sobre o protocolo proposto em atendimento à resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição sob o parecer nº. 3.508.807. A mesma devidamente esclarecida sobre os direitos e deveres, riscos e benefícios a que

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

será submetida; e que era livre para se retirar do estudo a qualquer momento, sem penalização ou prejuízo a respeito de cuidados e atividades no presente ou no futuro.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas jogadoras de nível amador de voleibol de quadra, clinicamente estáveis, sem história de infecções respiratórias há pelo menos um mês anterior ao início das coletas de dados e que nunca tinham realizado TMR.

Foram excluídos os que apresentaram doenças respiratórias associadas, cardiovasculares (como hipertensão não controlada e arritmias graves) e que não concordaram em assinar o TCLE.

Procedimento experimental

Avaliações

As avaliações constaram de uma avaliação geral e específica do sistema respiratório, com anamnese, exame físico, espirometria, medidas da força muscular respiratória, teste de *endurance*dos músculos inspiratórios, cirtometria toracoabdominal e teste de caminhada de seis minutos (TC6 min) (APÊNDICE D).

Cada avaliação foi realizada pelo mesmo examinador, pré e pós-intervenção, no mesmo horário do dia para a voluntária e, da seguinte forma: a anamnese, medidas de força muscular respiratória, cirtometria toracoabdominal foram realizadas no mesmo dia, e em dias diferentes e alternados os outros testes e medidas.

Exame físico

Foi mensurada a estatura em metros e a massa corporal em Kg em uma balança biométrica (Welmy®, modelo 110FF, São Paulo, SP, Brasil), na qual a atleta permaneceu descalça e foi calculado o IMC, sendo utilizada a seguinte classificação: IMC<20 kg/m^2 como baixo peso; IMC entre 20 a 24,9 kg/m^2 como peso normal; IMC de 25 a 29,9 kg/m^2 como acima do peso e, IMC ≥ 30 kg/m^2, obeso (PRESCOTT et al., 2002).

Espirometria

Foi realizada por meio de um espirômetro portátil (MIR®, SPIROBANK II), em uma sala climatizada entre 22 a 24ºC, com os procedimentos técnicos, critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade realizados segundo as normas da *American Thoracic Society* (ATS)/ *European Respiratory Society (*ERS) (MILLER et al., 2005). A atleta foi orientada a não suspender a medicação, vir alimentada, mas evitar refeições volumosas, não tomar café ou chá, não fumar ou ingerir bebida alcoólica no dia do exame. Foram obtidas pelo menos três curvas expiratórias forçadas para as medidas da capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e uma manobra denominada ventilação voluntária máxima (VVM). Durante o teste, a participante da pesquisa permaneceu sentada, com um clipe nasal e

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

recebeu orientações sobre os procedimentos antes de realizar as respectivas manobras. Os valores obtidos foram comparados com os previstos (PEREIRA; RODRIGUES; SATO, 2007).

Figura 1 – Execução do teste de função pulmonar – espirometria.



Fonte: Acervo Pessoal.

Medidas de força muscular respiratória

A avaliação da força muscular respiratória consiste das medidas de PImax e PEmax, realizadas de acordo com Black e Hyatt (1969). As medidas foram realizadas utilizando um manovacuômetro analógico escalonado em cmH_2O (-330 a +300) (*Murenas*®), equipado com um adaptador de bocais, que contém um orifício de dois milímetros de diâmetro, a fim de aliviar a pressão da parede bucal. A participante realizou as medidas na posição sentada utilizando um clipe nasal. A PImax foi medida por uma inspiração máxima, precedida de uma expiração máxima partindo do volume residual; e a PEmax foi medida por meio de uma expiração máxima, precedida de uma inspiração máxima partindo da capacidade pulmonar total. Os esforços inspiratórios e expiratórios foram mantidos por pelo menos um segundo. Foram realizadas no mínimo três e no máximo cinco medidas, com um minuto de repouso entre elas, consideradas aceitáveis, se houvesse uma diferença de 10% ou menos entre as mesmas. O maior valor obtido foi considerado para análise estatística. Os valores obtidos foram comparados aos previstos segundo Neder et al., (1999).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 2 – Execução da manovacuometria.



Fonte: Acervo pessoal.

Teste de *endurance* dos músculos inspiratórios

O teste de *endurance* dos músculos respiratórios foi realizado utilizando-se o PB (Figura 3 B). Esse teste foi realizado com a voluntária sentada, com os braços apoiados, e utilizando um clipe nasal para prevenir o vazamento de ar pelo nariz. Foi permitido que a mesma se familiarizasse com o equipamento, antes do início do teste. Esta avaliação consistiu de um teste incremental descrito na literatura (BASSO-VANELLI et al., 2018; FIZ et al., 1998; LARSON et al., 1999; RAMIREZ-SARMIENTO et al., 2002) e adaptado para este estudo.

O teste incremental foi iniciado com 10cmH_2O (que é a carga mínima do aparelho) e a cada dois minutos houve um aumento de 10cmH_2O, sendo realizado um minuto de repouso antes de aumentar a carga. A maior carga que puder sustentar por pelo menos um minuto foi considerada o valor de PImaxS (Figura 3). Foram realizadas medidas de PImax antes do início do teste e imediatamente após, a fim de verificar a ocorrência de fadiga muscular.

Foi fixado um padrão respiratório, porém a voluntária foi orientada a “soltar todo o ar” e com isso manter o tempo expiratório maior que o inspiratório. A frequência respiratória (FR) foi constantemente monitorada e também registrada durante o tempo de carga sustentada no teste incremental e a cada dois minutos no teste constante (HILL et al., 2007).

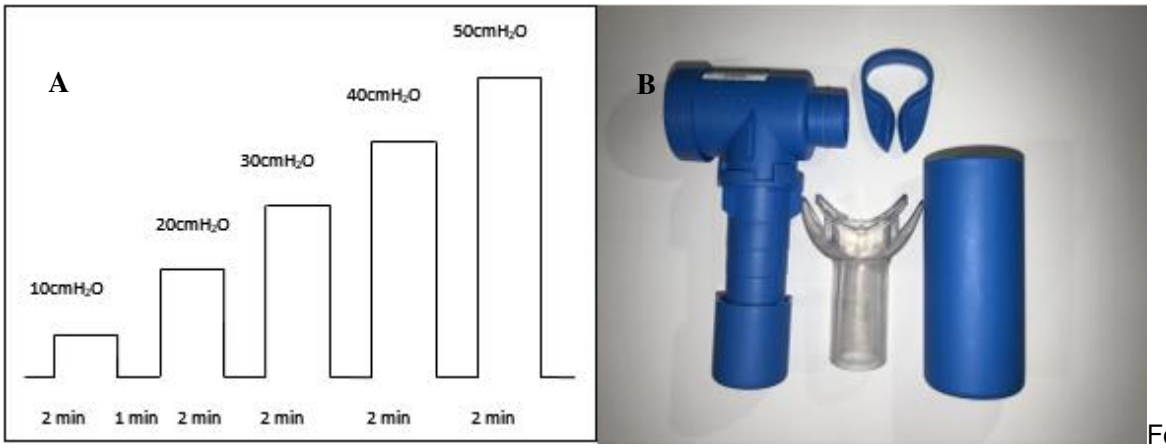
O teste seria interrompido quando a voluntária não conseguisse mais gerar a carga estipulada em três tentativas seguidas ou espontaneamente por dispneia e/ou fadiga. Foram dados incentivos, com frases de encorajamento “Força! Mantenha a pressão em....!”, a fim de estimular o desempenho máximo.

Durante os testes, a cada dois minutos, foram verificados a saturação periférica de oxigênio (SpO_2) com um oxímetro de pulso (NONIN®, 9500 Onyx), a frequência cardíaca (FC) por meio de um

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

frequencímetro (Oregon®, *Scientific*), a FR e a sensação de dispneia por meio da escala CR10 de BORG (BORG, 1982). Essas medidas associadas à medida da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) pelo método auscultatório indireto foram realizadas também no repouso e imediatamente após o teste.

Figura 3 A– Esquema do teste de *endurance* inspiratório incremental e B – Equipamento *PowerBreathe*.



Fonte: A- Basso-Vanelli et al. (2018) e B- acervo pessoal.

Figura 4 A – Diferentes níveis de resistência dos *PowerBreathe* e B – Tradução dos diferentes níveis de resistência dos *PowerBreatheClassic.*

A

Model	Load (-cmH20)								
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8	Level 9
Wellness	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Fitness	10	30	50	70	90	110	130	150	170
Sports Performance	10	40	70	100	130	160	190	220	250

Fonte: W*ebsite*fabbricabenessere.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Modelo	Indicação	Resistência (cmH_2O)								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Resistência Baixa	Iniciantes do TMI	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Resistência Média	Iniciantes do TMI com boa resistência respiratória	10	30	50	70	90	110	130	150	170
Resistência Alta	Atletas de alta performance	10	40	70	100	130	160	190	220	250

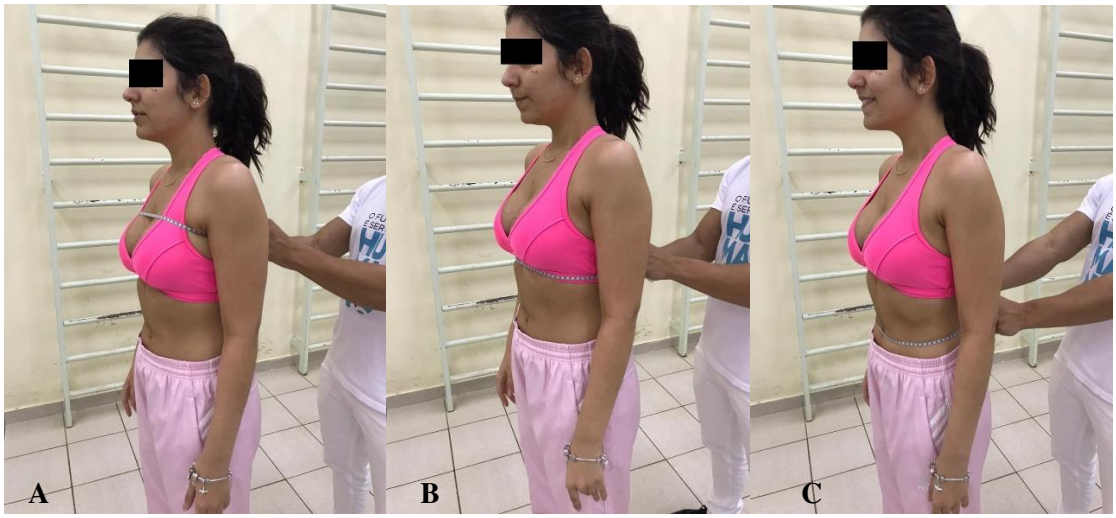
Fonte: Acervo pessoal.

Cirtometria toracoabdominal

Foi realizada utilizando-se uma fita métrica, escalonada em centímetros (cm), colocada horizontalmente em três níveis: axilar, xifoidiano e abdominal. Com a atleta em posição ortostática, o tórax desnudo e os membros superiores (MMSS) relaxados ao longo do corpo, a fita métrica, na região axilar, foi colocada logo abaixo a prega axilar, tomando o cuidado para que fique firmemente posicionada em linha reta. Em seguida de maneira semelhante, foi posicionada na região xifoidiana, tomando como ponto de referência à borda inferior do apêndice xifóide e por último na região abdominal, sobre a cicatriz umbilical. Em cada um desses níveis, a atleta foi orientada a realizar uma inspiração máxima e logo após uma expiração máxima, sem direcionar o ar para uma ou outra região específica, deixando a fita percorrer os dedos do avaliador durante as manobras, sem deixá-la com folgas ou apertada demais. Foram solicitadas que essas manobras fossem repetidas mais duas vezes, sendo anotados os três valores de inspiração e expiração máximas, bem como, as diferenças obtidas entre a inspiração e a expiração em cada uma das medidas. Entretanto, para a análise dos dados foi considerado o maior valor da diferença entre as medidas realizadas (BORGHI-SILVA et al., 2006; COSTA, 1999).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 5 A, B e C – Execução da cirtometria (axilar, xifoidiana e abdominal).



Fonte: Acervo pessoal.

Teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

O TC6min foi realizado em uma pista de 30 metros de comprimento e 1,5 de largura, de acordo com as normas da ATS (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002), sendo que a atleta foi orientada a andar o mais rápido possível durante seis minutos, sem ser acompanhada, e que não falasse durante o teste, exceto para o relato de sintomas ou dificuldades para realizar o mesmo. A cada dois minutos a atleta recebeu frases de incentivo como: “Você está indo muito bem, faltam...minutos”. E a cada dois minutos foram verificados a SpO_2, FC, a sensação de dispneia e a fadiga de membros inferiores por meio da escala de BORG CR10. Estas medidas associadas a medida da pressão arterial (PA), foram verificadas pré, imediatamente após o teste e depois de seis minutos. Seria suplementado oxigênio na atleta caso tivesse queda da SpO_2 abaixo de 88%. Foram realizados dois testes no mesmo dia, com intervalo de 30 minutos entre eles. Foi considerada a maior distância percorrida (DP) para análise (Figura 6).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 6 – Execução do teste de caminhada de 6min.



Fonte: Acervo pessoal.

Programa de treinamento físico

Após a realização das avaliações pré-experimentais, a atleta recebeu o treinamento físico (TF) por 15 dias (duas vezes por semana); passado este período ela recebeu, por sua vez, o TF associado ao TMI por mais 15 dias (duas vezes por semana); e ao final desses 30 dias, ela recebeu somente o TMI pelo período de mais 15 dias (todos os dias). Esses programas foram realizados durante um mês e meio (seis semanas), duas vezes por semana, as terças e quintas-feiras, totalizando 18 sessões, com intervalo de 15 dias entre cada um. Antes do início e ao final das sessões foram verificadas as medidas de PA, SpO_2, FC e ausculta pulmonar, sendo que as medidas de FC, SpO_2 e PA foram obtidas também no decorrer da sessão com a finalidade de monitorização.

O TF consistiu em exercícios aeróbicos iniciado a 85% da FC obtida no TC6min, sendo que a intensidade do treinamento foi ajustada ao longo das semanas, utilizando-se como parâmetro a sensação de dispneia, mantendo-se entre 4-6 da escala de BORG-CR10 (MCINNES et al., 1995) e respeitando-se 85% a FC da FCmáx da participante. Após a execução do aquecimento em bicicleta ergométrica por 15 minutos, foi realizado um circuito de exercícios que, como o próprio nome sugere, foram treinamentos feitos em ciclos, os quais podiam ou não ser repetidos. Normalmente, continha uma série ou intervalo de

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

tempo entre cada um, passando para o próximo com um período de tempo padronizado para descanso de um minuto. O treinamento envolveu exercícios aeróbios e anaeróbios. O programa consistiu em cinco séries de: cinco *burpees* (exercício corporal de flexão com salto no lugar); cinco saltos no banco de maior altura (nº5); dez abdominais; 100 saltos em corda ao iniciar e após finalizar as cinco séries dos exercícios descritos acima.

A voluntária foi orientada a realizar inspiração com padrão diafragmático, seguida de expiração com freno labial durante a realização dos exercícios.

Figura 7 – Execução do treinamento aeróbico (bicicleta ergométrica).



Fonte: Acervo pessoal.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 8.1 A, B e C – Execução do treinamento físico (saltos em corda).



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 8.2 A e B – Execução do treinamento físico (burpees)



Fonte: Acervo pessoal.

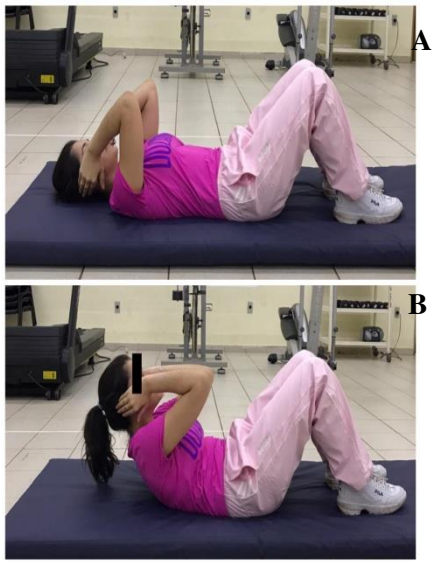
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Figura 8.3 A e B – Execução do treinamento físico (saltos em banco).



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 8.4 A e B – Execução do treinamento físico (abdominal).



Fonte: Acervo pessoal.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Programa de treinamento muscular respiratório

O treino de força muscular inspiratória foi realizado com o PB, realizando três séries, de dez repetições, com um minuto de repouso entre elas. Foi iniciado com 50% da PImax inicial; sendo ajustada de 10% quinzenalmente.

O treino de *endurance* muscular inspiratória foi realizado com o PB, sendo sete séries, de dois minutos cada, com um minuto de repouso entre elas, totalizando 21 minutos. Foi iniciado com 10 cmH_2O (carga mínima do aparelho) na primeira semana para a atleta, e depois foi aumentado (10 em 10 cmH_2O, quando possível) durante quatro semanas até atingir 60% da PImax inicial. Após o primeiro mês, a carga foi ajustada quinzenalmente para 60% de um novo valor de PImax. O padrão respiratório foi mantido livre. Esse protocolo é uma adaptação dos protocolos de Basso-Vanelli et al., (2018), Beckerman et al., (2005) e Hill et al., (2007).

Figura 9 – Execução do treinamento muscular inspiratório com *PowerBreathe*.



Fonte: Acervo pessoal.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Riscos e benefícios

Poderia haver risco mínimo como queda ou aumento dos sinais vitais, como aumento ou diminuição da pressão arterial, das frequências cardíaca e respiratória; bem como da saturação periférica de oxigênio e sensação de tontura durante os testes; que seriam interrompidos imediatamente, até retornarem aos valores de base. Além disso, poderia haver desconforto como dor e cansaço de MMSS e MMII ao realizar os testes que poderiam ser interrompidos e reiniciados assim que os sintomas tivessem sido minimizados. Uma equipe de profissionais fisioterapeutas aptos a verificar e quantificar esses sinais e sintomas estaria acompanhando a voluntária durante todas as avaliações e o treinamento.

Os pesquisadores foram responsáveis por quaisquer intercorrências e estavam aptos a dar suporte ao voluntário, inclusive solicitando atendimento médico que está a serviço da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá. Se as intercorrências estivessem relacionadas apenas aos sinais relativos ao estresse do exercício físico, o repouso faria que com essas variáveis retornem. Permanecer deitado ou sentado seria de acordo com as necessidades da voluntária. Se apresentasse vertigem por mais de 15min (pós intercorrência), pressão arterial acima de 180x100 mmHg sem retorno em 20 minutos (pós intercorrência) e dor pré cordial persistente por mais de 15 minutos (pós intercorrência) a voluntária seria necessariamente encaminhada ao médico pelos pesquisadores, como citado.

Os benefícios incluem evidenciar melhora da capacidade respiratória e performance global, após o TMR associado ao TF; além de enriquecer a literatura científica relacionada ao tema.

Análise dos dados

Após coleta de dados, as variáveis desfecho foram demonstradas em valores inteiros e percentual do predito por meio de uma análise comparativa descritiva.

RESULTADOS

Foram elegíveis para esse estudo três voluntárias, tendo concluído o protocolo apenas uma atleta de voleibol amador do gênero feminino, com 20 anos de idade, praticante do esporte há aproximadamente 8 anos, que realizou TMI durante seis semanas, sendo que em cada sessão foram realizadas para força: três séries de dez repetições e para *endurance*: sete séries de 2 minutos cada.

Os dados pré e pós treinamento, nas três situações de treino, foram expressos em valores inteiros, percentual e percentual do predito, dependendo da variável avaliada.

A espirometria foi realizada com o intuito de avaliar a capacidade pulmonar da voluntária.

As variáveis demográficas, antropométricas e espirométricas da voluntária estão demonstradas na Tabela 1.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Tabela 1 – Variáveis demográficas, antropométricas e espirométricas.

Variáveis	V
Gênero	F
Idade (anos)	20
Massa corporal (Kg)	62
Altura (m)	1,65
IMC (Kg/m^2)	22,80
VEF_1 (obt L)	3,41
VEF_1 (pred)	3,42
VEF_1 (%pred)	100
CVF (obt L)	4,33
CVF (pred)	4,05
CVF (% pred)	107
VEF_1/CVF (%)	78,80
VEF_1/CVF (pred)	
VEF_1/CVF (% pred)	
VVM (obt L/min)	128,70
VVM (pred)	163,10
VVM (%pred)	79

V= voluntária, F= feminino, IMC= Índice de massa corpórea, VEF_1= volume expiratório forçado no primeiro segundo, CVF= capacidade vital forçada, VEF_1/CVF= relação VEF_1/CVF, VVM= ventilação voluntária máxima.

Na Tabela 2 estão demonstrados os valores dos sinais vitais ao repouso e nas situações pós treinamento. Em relação aos sinais vitais após o programa de TF, sugere-se que houve melhora, visto que houve redução e /ou manutenção dos mesmos (Tabela 2). Quanto a PAS e PAD não houve alterações que devam ser consideradas. Referente a FR e FC observou-se diminuição; e sobre a SPO_2 houve variação muito pequena.

Sobre a cirtometria toracoabdominal observou-se aumento da diferença entre inspiração e expiração em todas as regiões (Tabela 2).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Tabela 2 – Sinais vitais e cirtometria pré e pós TF, TF associado ao TMR e TMR.

Variáveis	Pré TF	Pós TF (15º d)	TF + TMR (30 º d)	TMR (45 º d)
PAS (mmHg)	110	110	110	120
PAD (mmHg)	70	70	80	70
FR (rpm)	17	23	17	17
FC (bpm)	65	71	67	67
SpO_2(%)	98	99	92	99
CTA (a /x / abd)	3/ 4,30/ 2,80	5,40/ 4,30/ 2,80	5,20/ 4,40/ 2,50	5/ 4,40/ 2,70

TF= treinamento físico, TMR= treinamento muscular respiratório, d = dia, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, FR= frequência respiratória, SpO_2 = saturação periférica de oxigênio, FC = frequência cardíaca, CTA= cirtometria toracoabdominal, a= axilar, x= xifoidiana, abd= abdominal.

No que se refere a FMR verificada por meio da PImax e PEmax evidenciou-se aumento, pós TF nas três situações (Tabela 3).

Ao avaliar a FMR da voluntária por meio da manovacuometria, notou-se que o TF contribuiu para o aumento dos valores de PImax, PEmax e PImaxS nas três situações pós treinamento inicial, como demonstrado na Tabela 3.

Em relação a distância percorrida (DP) no TC6min observou-se diminuição imediatamente após o TF e posterior aumento na avaliação pré e pós TM + TMR (Tabela 3).

Tabela 3 – Variáveis FMR e DP no TC6min pré e pós TF, TF associado ao TMR e TMR.

Variáveis	Pré TF	Pós TF (15º d)	TF + TMR (30 º d)	TMR (45 º d)
PImax (cmH_2O)	-60	-80	100	110
PImax (pred)	100,60	100,60	100,60	100,60
PImax (%pred)	59,64	79,52	99,40	109,34
PEmax (cmH_2O)	80	100	100	110
PEmax (pred)	103,30	103,30	103,30	103,30
PEmax (%pred)	58,08	96,80	96,80	106,48
PImaxS (cmH_2O)	30	50	70	70
DP (m)	466	440	460	576
DP (pred)	463,71	463,71	463,71	463,71
DP (% pred)	100,49	94,88	99,19	124,21

PImax = pressão inspiratória máxima; PEmax = pressão inspiratória máxima; PImaxS = pressão inspiratória máxima sustentada; DP= distância percorrida.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa descritiva de uma atleta amadora de voleibol de quadra, controle dela mesma, submetida aos protocolos de TF, TMR associado TF e TMR exclusivo, a fim de verificar a eficiência do TMR com o equipamento PB sobre a capacidade respiratória e performance global nessa modalidade esportiva.

É válido ressaltar, que durante a revisão da literatura efetuada para realização dessa discussão, não foram encontrados estudos randomizados que contivessem amostra semelhante em relação à modalidade esportiva escolhida nesse estudo; sendo assim, os resultados foram comparados a modalidade esportivas diferentes.

Quanto aos sinais vitais (PAS, PAD e SpO_2), verificou-se que permaneceram inalterados e/ou apresentaram leve diminuição em relação ao pré treinamento, compatíveis aos de atletas, sugerindo estabilidade da voluntária em relação a essas variáveis. Com relação a leve diminuição das FR e FC, pode-se inferir associação com a melhora do condicionamento cardiovascular e respiratório (PEREIRA, 2016).

Com relação a cirtometria, de um modo geral, sugere-se melhora da mobilidade. Todavia, é válido ressaltar que em relação ao grau de mobilidade torácica verificada nesse estudo, está normal em relação aos parâmetros de normalidade para um adulto jovem saudável, que é de aproximadamente sete cm (GUIMARÃES, et al., 2011).

No presente estudo, sobre a FMR, sugere-se um benefício do TMR combinado ao TF ou isolado. Houve aumento das variáveis PImax, PEmax e PImaxS em relação aos valores iniciais, o que sugere melhora tanto da força, como da *endurance*muscular respiratória na voluntária avaliada. Esses achados corroboram o estudo de Esteves e colaboradores (2016), que relataram os efeitos positivos do TMI em indivíduos saudáveis que utilizaram como dispositivo de treino o PB.

Ainda nesse contexto, sabe-se que são encontrados na literatura científica inúmeros estudos que comprovam os benefícios do TMI, independentemente de haver ou não doença instalada (BASSO-VANELLI, et al., 2018; NEPONUCENO JÚNIOR; GÓMEZ; GOMES NETO, 2016; BAILEY, et al., 2010; CALLEGARO, et al., 2011; GOSSELINK, et al., 2011). No presente estudo, por tratar-se de um estudo de caso, realizou-se apenas uma análise descritiva comparativa; entretanto, com efeito positivo no que se refere as variáveis avaliadas, podendo sugerir melhora da condição cardiorrespiratória, incluindo melhora da FMR da voluntária.

Segundo Romer e McConnell (2003), na maioria dos estudos com indivíduos saudáveis, a duração do TMR tem sido efetuada entre quatro e oito semanas; e que em seis semanas ocorre um platô fisiológico na força e no potencial de resposta ao treino dos músculos inspiratórios, sendo que os maiores incrementos ocorrem nas primeiras quatro semanas, corroborando os achados do presente estudo. Nessa mesma linha, Martins (2014) descreve que o treino dos músculos inspiratórios parece influenciar significativamente a função pulmonar de atletas de natação de competição após quatro semanas de

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

aplicação, aumentando a capacidade pulmonar (VEF_1, CVF e pico de fluxo expiratório) nos atletas submetidos ao treinamento dessa musculatura.

Da Silva, De Moura e Silveira (2018) relatam em seu estudo com futebolistas, que o TMI com o PB quando utilizado em jogadores jovens associado ao treinamento regular, possibilita o incremento expressivo de força muscular inspiratória, beneficiando os atletas dessa modalidade esportiva. Corroborando esses achados, Oliveira e colaboradores (2017) concluíram em seu estudo que o TMI contribuiu para melhorar a função pulmonar e a força muscular de atletas de basquete.

Em uma recente revisão sistemática da literatura Nepomucemo Júnior, Gómez e Gomes Neto (2016) discorrem sobre a efetividade PB no TMR de atletas e apontam como resultados que o TMI com esse dispositivo tem sido utilizado na preparação de diversas modalidades esportivas e que seus resultados são promissores. Entretanto, sua aplicação ainda é recente, e em geral embasada por experimentos com população limitada e com baixo rigor metodológico. E relacionado a PImaxS, verificou-se melhora comparada aos valores pré-treino, o que vai de encontro aos achados de Basso-Vanelli (2018) que observou aumento da PImaxS após em indivíduos saudáveis.

Sobre a DP no TC6min observou-se diminuição após TF e aumento após TF associado ao TMR, como após TMI exclusivo. Os resultados mostram aumento da DP, podendo justificar a melhora condicionamento físico da atleta. Esse aumento não atingiu o valor predito por intermédio da equação descrita por Soares e Pereira (2011); entretanto, observou-se melhora clínica relevante, acima de 100m metros, demonstrando a importância da intervenção (BRITTO; SOUZA, 2006).

De acordo com Enright e Sherrill (1998), indivíduos saudáveis conseguem caminhar, durante o TC6min, distâncias variando entre 400 e 700m. Esses achados corroboram o presente estudo, bem como os de Oliveira e colaboradores (2017) que avaliaram o TC6min em diferentes faixas etárias e observaram que indivíduos entre 20 e 40 anos percorrem, em média, uma distância de 645,19 m.

De modo geral, a literatura sobre o tema, evidencia que a associação entre TMI e o TF específico em determinada modalidade esportiva são eficazes na melhora do desempenho físico, o que está de acordo com nossos achados. Todavia, como limitação do nosso estudo pontuamos a realização de um estudo de caso, com um único indivíduo e sem grupo controle para comparação; o curto período de treinamento, bem como a utilização do TC6min, que não é o teste mais indicado para avaliação da capacidade funcional de atletas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o TF associado ao TMR e TMR exclusivo, levaram ao incremento da capacidade respiratória e performance global, especificamente por meio das variáveis de FMR e DP, sugerindo benefício à atleta durante a sua prática esportiva. Todavia, é necessário ressaltar que ainda são escassos os relatos da literatura sobre essa modalidade específica, justificando a necessidade de estudo randomizados controlados.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

REFERÊNCIAS

AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. Statement on Respiratory Muscle Testing. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l], v. 166, p. 518-624, 2002. Disponível em: https://www.atsjournals.org. Acesso em: 14 abr. 2019.

BAILEY, S. J.; ROMER, S. J.; KELLY, J.; WILKERSON, D. P.; DIMENNA, F. J.; JONES, A. M. Inspiratory muscle training enhances pulmonary O2 uptake kinetics and high-intensity exercise tolerance in humans. **Journal of Applied Physiology**, Exeter, v. 109, n. 2, p. 457-468, ago. 2010. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20507969. Acesso em: 29 set. 2019.

BASSO-VANELLI, R. P.; DI LORENZO, V. A. P.; RAMALHO, M. LABADESSA, I. G.; REGUEIRO, E. M. G.; JAMAM, M.; COSTA, D. Reproducibility of inspiratory muscle endurance testing using Power Breathe for COPD patients. **Physiotheray International Research**, [s. l], v. 23, n.1, p. 1-6 2018. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28394092. Acesso em: 29 set. 2019.

BECKERMAN, M.; MAGADLE, R.; WEINER, M.; WEINER, P. The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. **Chest**, [s. l], v. 128, p. 3177-3182, 2005. Disponível em: https://www.resmedjournal.com. Acesso em: 14 abr. 2019.

BLACK, L. F.; HYTT, R. E. Maximal Respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **American Review of Respiratory Diseases**, [s. l], v. 99, p. 696-702, 1969. Disponível em: https://www.atsjournals.org. Acesso em: 16 abr. 2019.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [s. l.], v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7154893. Acesso em: 16 abr. 2019.

BORGHI-SILVA, A.; MENDES, R. G.; SILVA, E. S.; PAULUCCI, H. L. PICCHI, P. C., DI LORENZO, V. A. P. Medida da amplitude tóraco-abdominal como método de avaliação dos movimentos do tórax e abdome em indivíduos jovens saudáveis. **Fisioterapia Brasil**, São Carlos, v. 7, n. 1, p. 25- 29, 2006. Disponível em: http://portalatlanticaeditora.com.br. Acesso em: 16 abr. 2019.

BRITTO, R. R.; SOUZA, L. A. P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Revista Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v. 19, n. 4, p. 49-54, 2006. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br. Acesso em: 29 set. 2019.

CALLEGARO, C. C.; RIBEIRO, J. P; TAN, C. O et al. Attenuated inspiratory muscle metaboreflex in endurance-trained individuals. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, Boston, v. 177, n. 1, p. 24-29, jun. 2011. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2011.03.001. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21382525. Acesso em: 29 set. 2019.

CHARUSUSIN, N.; GOSSELINK, R.; DECRAMER, M.; MCCONNELL, A.; SAEY, D.; MALTAIS, F.; DEROM, E.; VERMEESCH, S.; VAN HELVOORT, H.; HEIJDRA, Y.; KLAASSEN, M., GLÖCKL, R.; KENN, K.; LANGER, D. Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicenter randomized controlled trial. **Bmj Open Science**, [s. l.], v. 3, n. 8, p. 1-7, ago. 2013. Disponível em: https://bmjopen.bmj.com. Acesso em: 25 mar. 2019.

COSTA, D. **Fisioterapia Respiratória Básica.** São Paulo: Atheneu, 1999. 127 p.

DA SILVA, H. P.; DE MOURA, T. S.; SILVEIRA, F. S. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 12, n. 76, p. 616-623, ago. 2018. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6852126.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Tucson, v. 158, p. 1384-1387, 1998. Disponível em: pdfs.semanticscholar.org/9aec/2613540454b99502c02977d653f659ed8fcf.pdf. Acesso em: 16 set. 2019.

ESTEVES, F.; SANTOS, I.; VALERIANO, J.; TOMÁS, M. T. Treino de músculos inspiratórios em indivíduos saudáveis: estudo randomizado controlado. **Revista Científica Saúde & Tecnologia**, Lisboa, v. 15, p. 05-11, maio 2016. Disponível em: https://web.estesl.ipl.pt/ojs/index.php/ST/article/view/1331/1261. Acesso em: 16 set. 2019.

FIZ, J. A.; ROMERO, P.; GOMEZ, R.; HERNANDEZ, M. C.; RUIZ, J.; IZQUIERDO, J.; CALL, R.; MORERA, J. Indices of respiratory muscle endurance in healthy subjects. **Respiration**, Badalona, v. 65, p. 21-27, 1998. Disponível em: https://www.karger.com. Acesso em: 20 mar. 2019.

GOSSELINK, R.; DE VOS, J.; VAN DEN HEUVEL, S. P. SEGERS, J.; DECRAMER, M.; KWAKKEL, G. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence?. **European Respiratory Journal**, Lovaina, v. 37, n. 2, p. 416-425, jan. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21282809. Acesso em: 29 set. 2019.

GUIMARÃES, A. C. A.; PEDRINI, A.; MATTE, D. L.; MONTE, F. G.; PARCIAIS, S. R.; Ansiedade e parâmetros funcionais respiratórios de idosos praticantes de dança. **Revista Fisioterapia e Movimento**, Florianópolis, v. 24, n. 4, p. 683-8, dez. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n4/12.pdf. Acesso em: 29 set. 2019.

HAJGHANBARI, B.; YAMABAYASHI, C.; BUNA, T.; COELHO, J. D.; FREEDMAN, K. D.; MORTON, T. A.; PALMER, S. A.; TOY, M. A.; WALSH, C.; SHEEL, A. W.; REID, W. D. Effects of respiratory muscle training on performance in athletes: a systematic review with meta-analyses. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Vancouver, v. 27, n. 6, p. 1643-1663, jun. 2013. Disponível em: https://journals.lww.com. Acesso em: 12 abr. 2019.

HART, N.; SYLVESTER, K.; WARD, S.; CRAMER, D.; MOXHAM, J.; POLKEY, M. I. Evaluation of inspiratory muscle trainer in healthy humans. **Respiratory Medicine**, Londres, v. 95, n. 6, p. 526-553, jun. 2001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com. Acesso em: 18 abr. 2019.

HILL, K; JENKINS, S. C.; PHILIPPE D. L.; SHEPHERD, K. L.; HILLMAN, D. R.; EASTWOOD P. R. Comparison of incremental and constant load tests of inspiratory muscle endurance in COPD.**European Respiratory Journal**, Nedlands, v. 30, n. 3, p. 479-86, maio 2007. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17504795. Acesso em: 18 abr. 2019.

KILDING, A.; BROWN, S.; MCCONNELL, A. Inspiratory muscle training improves 100 and 200m swimming performance. **European Journal of Applied Physiology**, Middlesex, v.108, n. 3, p. 505-511, out. 2009. Disponível em: https://www.powerbreathe.com/. Acesso em: 10 abr. 2019.

KURATA, D. M.; MARTINS JUNIOR, J.; NOWOTNY, J. P. Incidência de lesões em atletas praticantes de futsal. **Iniciação cientifica CESUMAR**, Morro do Chapéu, v. 9, n. 1, p. 45-51, dez. 2007. Disponível em: http://e-legis.camara.leg.br/. Acesso em: 12 abr. 2019.

KURSTHINGER, U.; LUDWING, H. G.; STEGEMANN, J. Metabolic changes during volleyball matches. **International Journal Sports Medicine**, Newark, v. 8, n. 5, p. 315-322, out. 1987. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/. Acesso em: 17 abr. 2019.

LARSON, J. L.; COVEY, M. K.; BERRY, J. K.; WIRTZ, S.; ALEX, C. G.; MATSUO, M. Discontinuous incremental threshold loading test. **Chest**, Nova Iorque, v. 115, p. 60-67, 1999. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/. Acesso em: 11 abr. 2019.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

LIN, S. J.; MCELFRESH, J.; HALL, B.; BLOOM, R.; FARRELL, K. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: a systematic review. **Cardio pulmonar Physical Therapy Journal**, Nova Iorque, v. 23, n. 3, p. 29-36, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/. Acesso em: 15 mar. 2019.

MARTINS, L. F. O. Efeitos dos treinos dos músculos inspiratórios na função pulmonar de nadadores de competição. **Universidade Fernando Pessoa**, Porto, p. 1-9, 2014. Disponível em: http://hdl.handle.net/10284/4332. Acesso em: 19 set. 2019.

MCINNES, S. E.; CARLSON, J. S., JONES, C. J.; MCKENNA, M. J. The physiological load imposed on basketball players during competition. **Journal of Sports Sciences**, Melbourne, v. 13, n. 5, p. 387-397, dez. 1995. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8558625. Acesso em: 17 ago. 2019.

MCCONNELL, A. **Breathe strong, perform better.** Champaign: Human Kinetics, 2011.

MILLER, M. R.; HANKINSON, J.; BRUSASCO, F.; BURGOS, F.; CASABURI, R.; COATES, A.; CRAPO, R.; ENRIGHT, P.; VAN DER GRINTEN, C. P. M.; GUSTAFSSON, P.; JENSEN, R.; JOHNSON, D. C.; MACINTYRE, N.; MCKAY, R.; NAVAJAS, D.; PEDERSEN, O. F.; PELLEGRINO, R.; VIEGI, G.; WANGERET, J. ATS/ERS Task Force: Standardization of Lung Function Testing. **European Respiratory Journal**, Sheffield, v. 26, p. 319-338, 2005. Disponível em: https://erj.ersjournals.com/. Acesso em: 09 mar. 2019.

MINAHAN, C.; JOYCE, S.; BULMER, A. C.; CRONIN, N.; SABAPATHY, S. The influence of estradiol on muscle damage and leg strength after intense eccentric exercise. **European Journal of Applied Physiology**, Berlim, v. 115, n. 7, p. 1493-1500, fev. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/. Acesso em: 20 fev. 2019.

NEDER, J. A.; ANDREONI, S.; LARARIO, M. C.; NERY L. E. Reference values for lung function tests: Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, São Paulo, v. 32, n. 60, p. 719-727, 1999. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/. Acesso em: 12 fev. 2019.

NEPOMUCENO JÚNIOR, B. R. V.; GÓMEZ, T. B.; GOMES NETO, M. Use of Power breathe® in inspiratory muscletraining for athletes: systematic review. **Fisioterapia Movimento**, Curitiba, v. 29, n. 4, p. 821-830, dez. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502016000400821. Acesso em: 29 set. 2019.

NEPOMUCENO JÚNIOR, B. R. V.; OLIVEIRA, P. R. B.; PIRES, T. Q.; MARTINEZ, B. P.; NETO, M. G. Efeito do treinamento muscular inspiratório associado à reabilitação física após hospitalização prolongada: série de casos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, São Carlos, v. 5, n. 3, p. 237-244, 2015. Disponível em: http://www.rbpfex.com.br/. Acesso em: 27 mar. 2019.

OLIVEIRA, A. G., DE LIMA, M., GUARDA, G. B. de M., PRONER, J., & KROTH, A. A efetividade do treinamento muscular respiratório com *Powerbreathe* em atletas de basquete. **Fisioterapia Em Ação**, v. 3, p. 21-32, mai. 2017. Disponível em: https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/fisioterapiaemacao/article/view/13262. Acesso em: 19 set. 2019.

PEREIRA, C. A. C.; RODRIGUES, S. C.; SATO, T. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 33, n. 4, p. 397-406, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/. Acesso em: 14 mar. 2019.

PEREIRA, J. G. Plano nacional de formação de treinadores. **MANUAIS DE FORMAÇÃO - GRAU II.** Lisboa, 2016. p. 1-75, Disponível em: http://www.idesporto.pt/ficheiros/file/PNFT/PNFT-RFG_G2.pdf. Acesso em: 29 set. 2019.

POWERBREATHE BRASIL. **Site Oficial**. 2015. Disponível em: http://www.powerbreathebrasil.com.br/. Acesso em: 20 fev. 2019.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

PRESCOTT, E.; ALMDAL, T.; MIKKELSENZ, K. L.; TOFTENG, C. L.; VESTBO, J.; LANGE, P. Prognostic value of weight change in chronic obstructive pulmonary disease: results from the Copenhagen City Heart Study. **European Respiratory Journal**, Sheffield, v. 20, p. 539-544, 2002. Disponível em: https://erj.ersjournals.com/. Acesso em: 05 fev. 2019.

RAMIREZ-SARMIENTO, A.; OROZCO-LEVI, M.; GÜELL, R.; BARREIRO, E.; HERNANDEZ, N.; MOTA, S.; SANGENIS, M.; BROQUETAS, J. M.; CASAN, P.; GEA, J. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Structural adaptation and physiologic outcomes. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Nova Iorque, v. 166, p. 1491–1497, 2002. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/. Acesso em: 11 fev. 2019.

ROMER, L.; MCCONNELL, A. Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 35, p. 237-244, fev. 2003. Disponível em: file:///C:/Users/daniel/Downloads/Dialnet-EfeitosDoTreinamentoMuscularInspiratorioEmAtletasD-6852126%20(2).pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

SMITH, D. J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and university volleyball players. **Journal of Sports Sciences**, Melbourne, v. 10, n. 2, p. 131-138, abr. 1992. Disponível em: https://www.researchgate.net/. Acesso em: 19 abr. 2019.

SOARES, M. R.; PEREIRA, C. A. C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. São Paulo, v. 37, n. 5, p. 576-583, jun. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v37n5/v37n5a03.pdf. Acesso em: 29 set. 2019.