

## EFEITOS DA CINESIOTERAPIA RESPIRATÓRIA EM ATLETAS DE BOXE: UMA SÉRIE DE CASOS

## EFFECTS OF RESPIRATORY KINESIOTHERAPY IN BOXING ATHLETES: A SERIES OF CASES

Joanderson Ferreira da Cruz  
Natali Colombo Menezes  
Ana Paula Almeida Santos Silva

### RESUMO

**Introdução:** O sistema respiratório é responsável por levar oxigênio aos pulmões e ao sangue, e eliminar gás carbônico, acontecendo a troca gasosa. O treino respiratório atua na melhora da performance esportiva. A Escala de Borg tem o intuito de estimar a sensação de esforço.

**Metodologia:** Trabalho realizado com seis atletas, sendo três do grupo experimental e três do grupo controle. O grupo experimental foi avaliado, fez dez sessões de cinesioterapia respiratória, posteriormente reavaliado. O grupo controle foi avaliado e reavaliado, sem receber intervenção. **Resultados:** Atleta 1 teve diminuição do esforço percebido, maior expansibilidade na inspiração e maior saturação de oxigênio; atleta 2 não teve alteração do esforço percebido, menor expansibilidade na inspiração e maior saturação de oxigênio; atleta 3 teve aumento do esforço percebido, menor expansibilidade na inspiração e sem alteração na saturação de oxigênio; atleta 4 teve aumento do esforço percebido, menor expansibilidade na inspiração e maior saturação de oxigênio. **Discussão:** O atleta que completou todas as sessões teve um resultado satisfatório. Os atletas que praticam boxe há menos tempo apresentaram uma percepção de esforço maior. **Considerações Finais:** O protocolo de cinesioterapia respiratória se mostrou eficaz no atleta que concluiu todas as sessões e fez o protocolo com sucesso.

**Palavras-chave:** Respiração; Boxe; Cinesioterapia Respiratória; Treinamento Respiratório; Fisioterapia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The respiratory system is responsible for bringing oxygen and th the blood, and to eliminate carbon dioxide, happening the gas exchange. Breathing training works to improve sports performance. The Borg Scale aims to estimate the feeling of effort.

**Methodology:** Work performed group was fro the experimental group and three from the control group. Theexperimental group was evaluated, had ten sessions of respiratory, ater reevaluated. The control group was evaluated, without receiving intervencion.

**Results:** Athlete 1had decrease of perceived and effort, greater expansibility in inspiration and greater saturation of oxygen; athlete 2 had no change of perceived effort, less expansibility in inspiration and greater saturation of oxygen; athlete 3 had increased perceived effort, less expansibility in inspiration and greater on oxygen saturation; athlete 4 had increased perceived effort, less expansibility in inspiratoin and greater oxygen saturation. **Discussion:** The athlete who competed all sessions had a satisfactory result. Athletes who have been boxing for less time presented a greater perception of effort. **Final Considerations:** The respiratory protocol was effective in the athlete who completed all sessions and made the protocol successfully.

**Keywords:** Breathing; Boxing; Respiratory Kinesiotherapy; Respiratory Training; Physiotherapy.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema respiratório é responsável por levar oxigênio aos pulmões e ao sangue, e eliminar gás carbônico, acontecendo então a troca gasosa, também chamada de hematose. A fisiologia da respiração acontece nas vias aéreas, e por sua vez são divididas em superiores e inferiores. A via aérea superior é constituída pela cavidade nasal, pela faringe e laringe. A via aérea inferior é formada pela traqueia, que se divide em brônquios esquerdo e direito, e se ramificam formando os bronquíolos, e os pulmões, onde ocorre a troca gasosa. Os pulmões apresentam características diferentes, sendo o pulmão esquerdo um pouco menor que o direito, devido a posição assimétrica do coração, apresentando dois lobos e uma fissura, e o direito, três lobos e duas fissuras. (IRWIN, TECKLIN, 2003).

O diafragma é o principal músculo respiratório, tendo formato de cúpula, dividindo o tórax do abdome. Há também outros músculos que participam da respiração, são chamados músculos acessórios, que entram em ação quando ocorre aumento da ventilação pulmonar (ar que entra e sai dos pulmões a cada respiração), e isto acontece durante a prática de esportes, exercícios físicos e em patologias que comprometem o sistema respiratório. sendo eles:

esternocleidomastoideo, escalenos (anterior, médio e posterior), peitoral menor e serrátil anterior. O diafragma e os intercostais externos atuam diretamente na inspiração normal. Os músculos intercostais internos e os abdominais atuam numa expiração forçada. (GASKELL, WEBBER, 1984; GUYTON, 2011).

Os esportes influenciam no padrão respiratório dos atletas, tanto nas modalidades aquáticas, que exigem mais do condicionamento físico, devido às propriedades físicas da água que exercem uma pressão no tórax, quanto os terrestres, que também exigem bastante da capacidade respiratória e dos volumes pulmonares. O perfil morfofuncional e as características físicas dos atletas de cada modalidade esportiva também tem influência na função pulmonar. (DURMIC et al, 2015).

Sendo assim, o treino muscular respiratório não é uma terapia restrita somente para doenças pulmonares, mas também atua na melhora da performance esportiva. (WINDMOLLER, 2014). De acordo com MCCONNELL (2009), o treino dos músculos respiratórios melhora o desempenho nos esportes, pois aumentam a resistência dos atletas.

Diante disto, a dinâmica respiratória é de grande relevância para um bom condicionamento físico nos esportes e na prática de exercícios. Quando exercitados, os músculos respiratórios respondem ao treino igualmente aos músculos locomotores. Portanto, o treinamento respiratório é útil para a melhora do rendimento esportivo, pois diminui a sensação de cansaço, e evita o cansaço precoce. (ZANONI et al, 2012; KILDING, BROWN, MCCONNELL, 2009; ESTEVES et al, 2016; WINDMOLLER, 2014; OLIVEIRA, FREITAS, ALMEIDA, 2016; SILVA, MOURA, SILVEIRA, 2018).

Há modalidades esportivas muito desgastantes, que exigem um bom rendimento físico de quem pratica. Dentre elas está o boxe, também chamado de pugilismo, um esporte de combate, um dos esportes mais antigos do mundo, que começou a ser praticado na Grécia e em Roma por volta de 1500 a.C. no qual os atletas usam os punhos para golpear o adversário. Neste esporte, há várias regras para as lutas, visando o equilíbrio nos combates e a integridade física dos boxeadores, diferentemente da idade antiga, onde não havia regras e era visto como um esporte violento, com as lutas tendo fim por morte de um dos combatentes ou por desistência. (PERÓN et al, 2009; CBBOXE, 2016).

O componente físico é de suma importância nesse esporte, pois dessa forma, força, resistência e agilidade são pontos cruciais para um bom desempenho na modalidade. Tanto nos treinos, quanto nas lutas de boxe, há um grande gasto de energia, já que os atletas, de forma intensa, estão sempre se movimentando pelo ringue, golpeando e se defendendo. (BARRETO, SANTESTEBAN, CARO, 2017).

Dessa maneira os boxeadores necessitam de uma alta capacidade aeróbica, já que os treinos e lutas são atividades de longa duração, e como qualquer outro esporte, requer um consumo alto de oxigênio, tanto para o sistema respiratório, quanto para os músculos locomotores. (REISER et al, 2014).

Fadiga muscular respiratória e limitação na mecânica respiratória são problemas que afetam a performance esportiva, e a cinesioterapia respiratória atua para a melhoria destas limitações. (GONZALEZ-MONTESINOS et al, 2012; VASCONCELOS, HALL, VIANA, 2017; SALES et al, 2015; WALTERSPACHER, et al, 2017).

Sendo assim, o esforço percebido durante uma atividade física é indicativo de exaustão. E para quantificar esse esforço, foi criada uma escala pelo fisiologista sueco Gunnar Borg, em 1974. A Escala de Borg tem o intuito de estimar a sensação de esforço no exercício praticado, e desta maneira regular a intensidade do treino físico. Apesar de ser uma escala subjetiva, a mesma fornece uma resposta de como o corpo está trabalhando. A fadiga respiratória, o aumento da produção de suor, da frequência respiratória e cardíaca são sinais de aumento da intensidade do exercício, e cada indivíduo tolera o esforço de acordo com a sua capacidade física. (ESTON, 2012; ELLOUMI et al, 2012; BORG, 1982; PINHEIRO, VIANA, PIRES, 2014).

Diante do exposto treino da respiração com incentivadores respiratórios aumentam o volume corrente e dá uma sincronia tóraco abdominal adequada, assim favorecendo ao padrão de respiração correto, e uma eficaz capacidade pulmonar dos atletas. Pois para um bom desempenho da função respiratória, primeiramente tem que haver uma respiração de forma correta e sincronizada, assim facilita o dinamismo pulmonar e conseqüentemente o aumento do condicionamento físico. (YAMAGUTI et al, 2010).

Entre esses aparelhos, está o incentivador respiratório Respirom (NCS, Barueri, Brasil), que é orientado a fluxo, no qual há três esferas que deverão ser erguidas na inspiração e mantidas suspensas por alguns segundos, dando um feedback visual e encorajando quem usa a alcançar maiores graus no treino respiratório. Apresenta quatro níveis de dificuldade. Este aparelho aumenta o volume inspiratório, a capacidade de captar oxigênio, pois eleva o volume corrente e a pressão inspiratória máxima. O Respirom pode ser usado por doentes pulmonares, pessoas saudáveis e atletas. (SILVA et al, 2015).

Além dos aparelhos incentivadores respiratórios, há também os exercícios diafragmáticos, que dão uma maior mobilidade torácica, aumentam a expansão toracopleuropulmonar e a capacidade inspiratória. (REIS et al 2015). Alguns exercícios respiratórios foram difundidos por Cuello (1982) com o objetivo de aumentar o volume

pulmonar.

O exercício da respiração associado aos movimentos de membros superiores tem como objetivo aumentar a expansão toracopleuropulmonar e a mobilidade desta região. (DUARTE, HELFSTEIN, 2011). Assim como o exercício diafragmático, a respiração fracionada em tempos também provoca um aumentando do volume corrente, ocasionando melhor troca gasosa. (CUELLO, 1982).

Alongamento dos músculos respiratórios otimizam a dinâmica torácica, fazendo com que a musculatura acessória esteja bem preparada para trabalhar eficientemente durante o esforço respiratório. Alongar ocasiona mais elasticidade, fazendo com que a musculatura respiratória funcione com mais potência. (SILVA, BROMERSCHENCKEL, 2013).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar como a cinesioterapia respiratória irá influenciar no esforço percebido dos atletas de boxe, verificando o efeito de um protocolo de exercícios para a respiração, avaliar se ocorreu aumento da expansibilidade toracopleuropulmonar, e observar se houve melhora do rendimento no treino de boxe.

## **2. METODOLOGIA**

Esta pesquisa trata-se de uma série de casos, realizada numa academia de lutas, na cidade de Salvador, Brasil, feita após a aprovação do Comitê de Ética do Centro Universitário Estácio da Bahia, cumprindo os requisitos da Resolução 466/12.

Trabalho realizado entre fevereiro e março de 2019, feito com 6 atletas praticantes de boxe. Como critérios de inclusão, atletas com idade entre 18 e 40 anos; sem limitação de sexo; praticar boxe regularmente nem que seja pelo menos uma vez por semana; ser competidor ou apenas treinar, em caso de participação de torneios, competir no esporte amador ou profissional. Como critérios de exclusão, etilismo crônico; tabagismo; apresentar patologias neurológicas, pulmonares ou cardíacas; lesões ortopédicas em região de tórax ou abdome.

Os materiais utilizados foram: uma fita métrica; um incentivador respiratório da marca Respirom Classic NCS nível médio; um par de halteres de 2 kg cada um; um oxímetro de pulso da marca Mediclini; uma ficha de avaliação criada pelos pesquisadores, na qual constam informações de nome, idade, tempo de prática de boxe, quantas vezes por semana pratica boxe, duração de um treino diário, se compete ou apenas treina, cirtometria axilar/mamilar/xifoidiana, saturação de oxigênio pós-treino; e a Escala de Borg Modificada. O uso do Respirom foi devido ao baixo custo deste aparelho.

### **Procedimentos**

Os atletas foram abordados na academia, onde foram convidados a participarem da pesquisa e receberam explicações de como seria feito o protocolo de cinesioterapia respiratória. Assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde constam informações da pesquisa, preservação da identidade e liberdade para desistir.

Dos 6 atletas, foi feita uma divisão não aleatória em dois grupos, sendo 3 boxeadores para o grupo experimental (GE) e 3 boxeadores para o grupo controle (GC). O grupo experimental foi avaliado e fez cinesioterapia respiratória, o grupo controle também foi avaliado, porém não recebeu nenhuma intervenção de cinesioterapia respiratória. Os atletas foram divididos para cada grupo de acordo com a compatibilidade de horário para a realização do treino respiratório.

Para a avaliação dos grupos, foi feita a cirtometria torácica, e o preenchimento da ficha de avaliação criada pelos pesquisadores. Após o primeiro treino de boxe, os 6 atletas quantificaram de 0 a 10 o grau de esforço respiratório na Escala de Borg Modificada, e foi mensurada a saturação de oxigênio com o oxímetro de pulso.

Na cirtometria torácica, os valores foram coletados com o paciente em posição de ortostase, a fita métrica foi passada em volta do tórax em três pontos: axilar, mamilar e apêndice xifoide, assim os resultados foram colhidos numa expiração total e numa inspiração máxima, feita três vezes em cada ponto, citado e foram anotados os maiores valores de cada região na inspiração e os menores valores na expiração.

Os boxeadores do GE iniciaram um protocolo de cinesioterapia respiratória com duração de 30 minutos, 2 dias na semana, durante 5 semanas, totalizando 10 sessões. Os exercícios respiratórios foram feitos na seguinte ordem: respiração diafragmática, respiração em tempos (seis tempos), respiração associada a flexão/extensão dos ombros (segurando um par de halteres de 2kgs em cada mão), incentivador respiratório Respirom e alongamento da musculatura respiratória. Todos os exercícios feitos em 2 séries de 15 repetições com 1 minuto de descanso entre as séries. O alongamento dos músculos respiratórios foi feito em uma série de 30 segundos.

### **Protocolo de cinesioterapia respiratória**

O protocolo de cinesioterapia respiratória foi executado da seguinte forma: na respiração diafragmática, o atleta em posição sentada (sedestação), coluna ereta, uma mão colocada no tórax e a outra mão no abdome. Foi solicitado respirar de forma lenta, inspirando e expirando pelo nariz, fazendo com que a mão localizada no abdome movimente primeiro do que a que estiver no tórax.

No treino de respiração fracionada em tempos, em sedestação e braços pendentes ao lado do corpo, foi solicitada inspiração com pausas inspiratórias – um breve momento de apneia – em 6 tempos, até atingir a inspiração máxima, a expiração feita pelo nariz, de forma lenta e contínua.

Na respiração associada a movimentos dos membros superiores, foram feitos exercícios de flexão/extensão dos ombros com halteres de 2kg cada um. Atleta ainda em sedestação foi orientado a realizar uma inspiração profunda, e ao mesmo tempo fez o movimento de flexão dos ombros, segurando em cada mão um halter. Na expiração, fez o movimento de extensão dos ombros.

Após os exercícios diafragmáticos foi usado incentivador respiratório Respirom com o atleta em sedestação, aparelho regulado no nível de dificuldade 3 (o mais alto), porém cada atleta individualmente erguia e sustentava a quantidade de esfera(s) na qual o mesmo deixasse sustentada por 2 a 5 segundos, de acordo com sua resistência.

Ao final de todo o treino de cinesioterapia respiratória foi feito alongamento da musculatura respiratória por 30 segundos cada posição, para o relaxamento da mesma. Os alongamentos foram:

- Atleta em ortostase puxa a cabeça com uma mão. Inclinando-a para o mesmo lado, alongando ECOM, escalenos e trapézio superior. Alongamento bilateral.
- Atleta em ortostase, pernas afastadas, inclina o tronco para um dos lados, esticando o membro superior contralateral por cima da cabeça, para o mesmo lado de inclinação do tronco, alongando serrátil anterior e intercostais. Alongamento bilateral.
- Atleta de lado para uma parede, braço abduzido a 90°, cotovelo flexionado a 90°, antebraço encostado na parede, o atleta dá um passo a frente, gira o tronco para o lado oposto ao que está encostado na parede, gira o pescoço também para o lado oposto e faz uma leve inclinação do pescoço para baixo, alongando peitoral maior e peitoral menor. Alongamento bilateral.

Após o último dia de cinesioterapia respiratória, posteriormente ao treino de boxe, os atletas do GE e GC foram reavaliados com a cirtometria torácica, saturação de oxigênio pós-treino, e a percepção de esforço pela Escala de Borg Modificada.

### **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Dados coletados inseridos em gráficos e tabelas, e submetidos à análise estatística descritiva.

## RESULTADOS

O estudo foi iniciado com seis participantes, porém, no decorrer do mesmo, dois deles tiveram que abandonar a pesquisa por motivos eventuais, um do GE e um do GC, restando assim, quatro participantes. Seguem os resultados abaixo.

### GRUPO EXPERIMENTAL:

No grupo experimental, participou um atleta do sexo masculino e uma atleta do sexo feminino do sexo feminino, com uma média de idade de 23 anos. Tempo de pratica de boxe de cada atleta ultrapassa cinco anos, ambos são competidores. O tempo de um treino é de uma hora para o atleta 1, e de duas horas para a atleta 2, ambos praticam boxe mais de uma vez por semana. Na tabela 1 encontram-se os resultados:

**Tabela 1: Dados dos atletas**

	<b>Atleta 1</b>	<b>Atleta 2</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	Feminino
<b>Idade</b>	21 anos	25 anos
<b>Há quanto tempo pratica boxe</b>	8 anos	9 anos
<b>Quantas vezes na semana pratica boxe</b>	2 vezes	3 vezes
<b>Duração de um treino diário</b>	1 hora	2 horas
<b>Competidor (a)</b>	Sim	Sim

**Fonte: Autores**

Sobre a cirtometria torácica, a expansibilidade tóracopleuropulmonar do atleta 1, apresentou aumento na inspiração em nível axilar, e aumento em todos os níveis, na expiração. Na atleta 2, houve diminuição da expansibilidade em todos os níveis na inspiração, e diminuição em todos os níveis na expiração. As tabelas 2 e 3 apresentam os dados:

**Tabela 2: Cirtometria do atleta 1**

**Atleta 1**

<b>Cirtometria – Antes</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 101 cm – Expiração 92 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 96 cm – Expiração 83 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 91 cm – Expiração 78 cm
<b>Cirtometria – Depois</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 102 cm -- Expiração 95 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 96 cm – Expiração 90 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 88 cm – Expiração 85 cm

Fonte: Autores

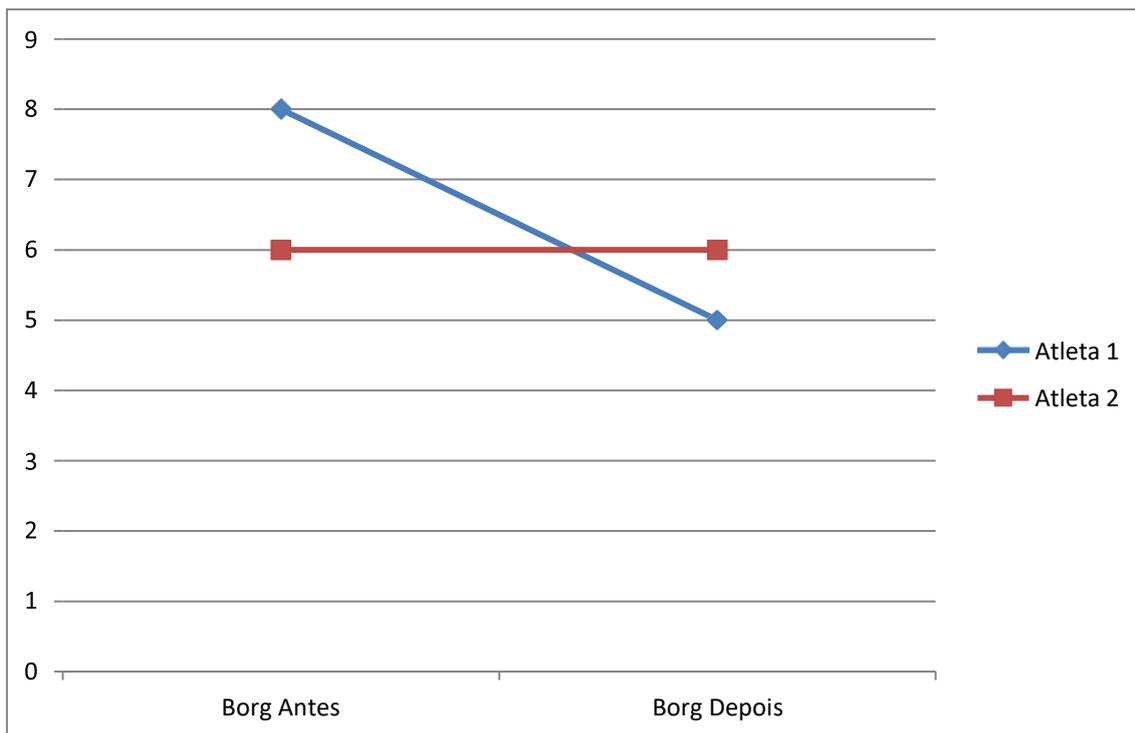
Tabela 3: Cirtometria do atleta 2

<b>Atleta 2</b>	
<b>Cirtometria – Antes</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 99 cm – Expiração 93 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 99 cm – Expiração 94 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 93 cm – Expiração 87 cm
<b>Cirtometria – Depois</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 97 cm – Expiração 88 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 98 cm – Expiração 89 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 90 cm – Expiração 81 cm

Fonte: Autores

Sensação de cansaço respiratório do atleta 1 teve um decréscimo nesta sensação. Na atleta 2, não houve nenhuma alteração. Dados no gráfico 1:

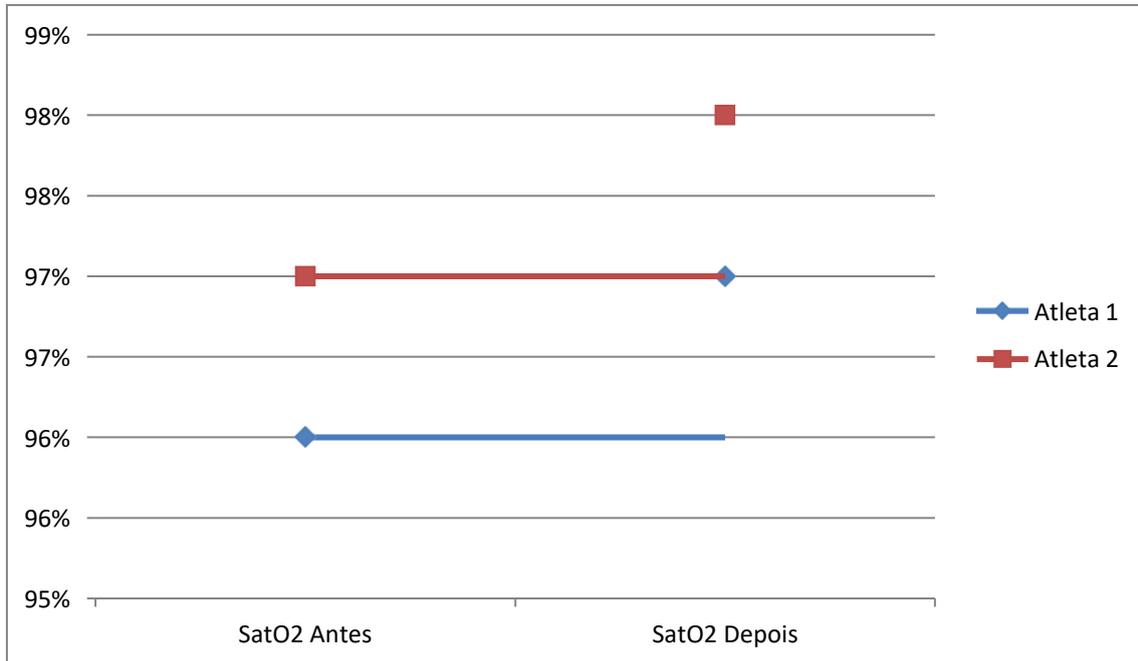
**Gráfico 1: Sensação de cansaço respiratório pela escala de Borg modificada**



**Fonte: Autores**

O gráfico 2 mostra a saturação de oxigênio pós-treino. Houve um aumento em 1% em ambos os atletas.

**Gráfico 2: Saturação de oxigênio pós-treino**



**Fonte: Autores**

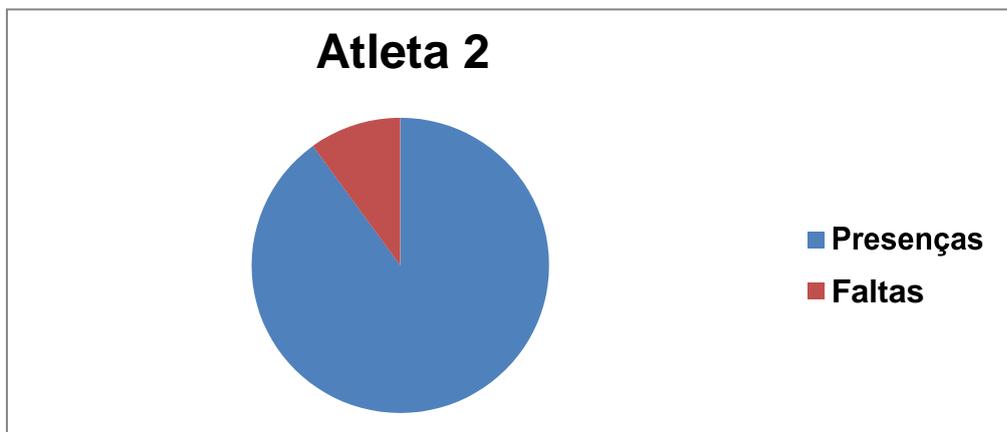
Com relação à assiduidade, das 10 sessões, o atleta 1 esteve presente em todos os encontros, já a atleta 2 esteve presente em 9, tendo uma falta. Segue nos gráficos 3 e 4 a frequência:

**Gráfico 3: Frequência do atleta 1**



**Fonte: Autores**

**Gráfico 4: Frequência do atleta 2**



Fonte: Autores

**GRUPO CONTROLE:**

No grupo controle, participou uma atleta do sexo feminino e um atleta do sexo masculino, média de idade de 27 anos. Tempo de prática de boxe de cada atleta não ultrapassa seis meses, ambos não são competidores. O tempo de um treino é de uma hora, ambos praticam boxe mais de uma vez por semana. Na tabela 4, encontram-se os resultados:

**Tabela 4: Dados dos atletas**

	<b>Atleta 3</b>	<b>Atleta 4</b>
<b>Sexo</b>	Feminino	Masculino
<b>Idade</b>	33 anos	21 anos
<b>Há quanto tempo pratica boxe</b>	4 meses	1 mês
<b>Quantas vezes na semana pratica boxe</b>	3 vezes	2 vezes
<b>Duração de um treino diário</b>	1 hora	1 hora
<b>Competidor (a)</b>	Não	Não

Fonte: Autores

As tabelas 5 e 6 apresentam os dados da cirtometria. Na atleta 3, houve diminuição nos níveis mamilar e xifoideano na inspiração, e diminuição nos níveis, axilar e mamilar na expiração. No atleta 4, houve decréscimo em todos os níveis na inspiração, e diminuição em todos os níveis, na expiração.

**Tabela 5: Cirtometria do atleta 3**

<b>Atleta 3</b>	
<b>Cirtometria – Antes</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 89 cm – Expiração 81 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 91 cm – Expiração 84 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 85 cm – Expiração 78 cm
<b>Cirtometria – Depois</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 89 cm – Expiração 79 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 88 cm – Expiração 81 cm
<b>Apêndice Xifoide</b>	Inspiração 83 cm – Expiração 78 cm

**Fonte: Autores**

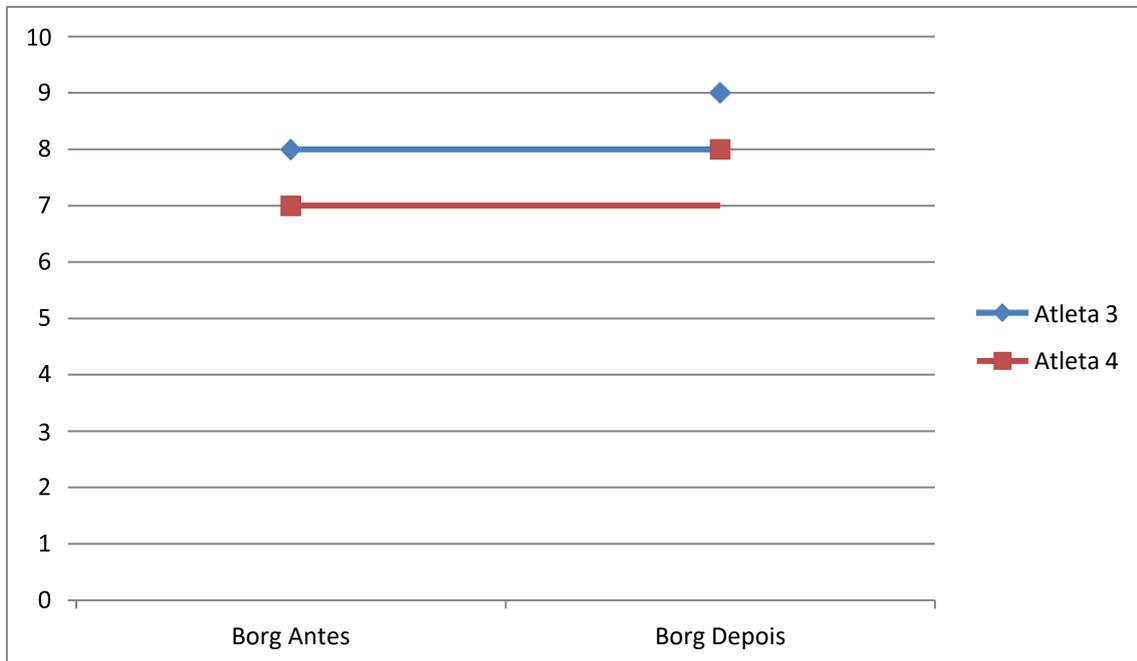
**Tabela 6: Cirtometria do atleta 4**

<b>Atleta 4</b>	
<b>Cirtometria – Antes</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 94 cm – Expiração 88 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 92 cm – Expiração 86 cm
<b>Apêndice Xifóide</b>	Inspiração 88 cm – Expiração 83 cm
<b>Cirtometria – Depois</b>	
<b>Axilar</b>	Inspiração 93 cm – Expiração 84 cm
<b>Mamilar</b>	Inspiração 88 cm – Expiração 80 cm
<b>Apêndice Xifóide</b>	Inspiração 85 cm – Expiração 78 cm

**Fonte: Autores**

O gráfico 5 mostra a variação de sensação de cansaço respiratório. Em ambos os atletas houve um aumento nessa sensação de cansaço.

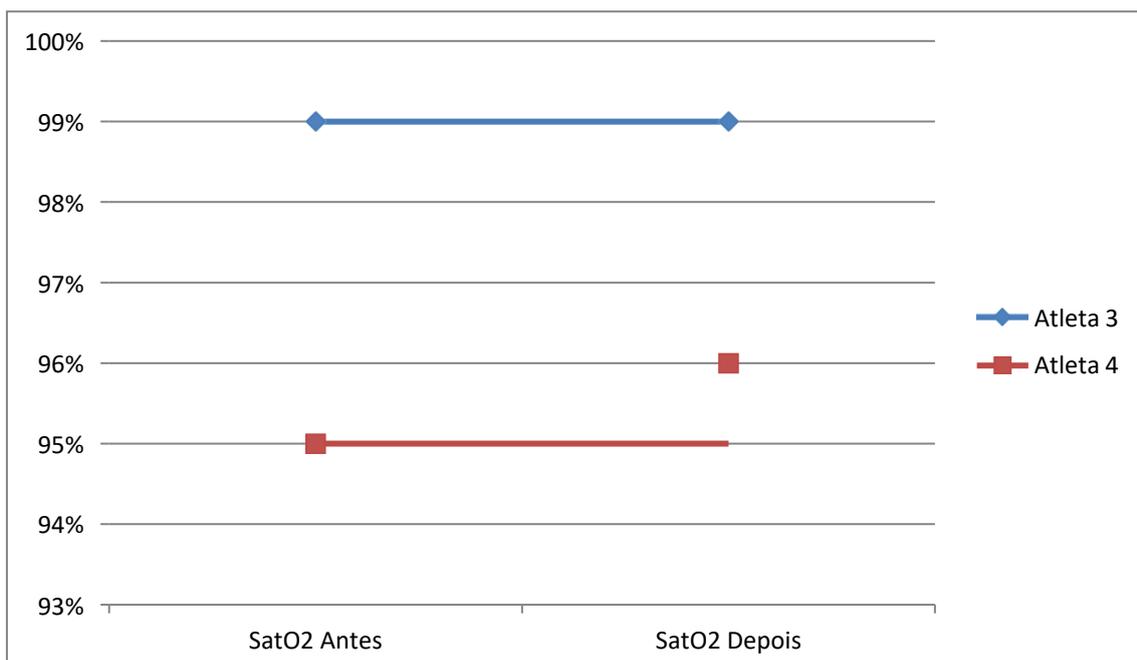
**Gráfico 5: Sensação de cansaço respiratório pela escala de Borg modificada**



**Fonte: Autores**

O gráfico 6 mostra a saturação de oxigênio no pós-treino. Na atleta 3 não houve alteração, ocorreu aumento de 1% no atleta 4.

**Gráfico 6: Saturação de oxigênio pós-treino**



**Fonte: Autores**

### 3. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que, após a aplicação de um protocolo de cinesioterapia respiratória durante 5 semanas, utilizando exercícios diafragmáticos, inspiração em tempos, inspiração associada com os movimentos de flexão/extensão dos ombros com halter de 2kg em cada mão, o uso do incentivador Respirom, e os alongamentos da musculatura acessória, fizeram com que o atleta mais assíduo ao treinamento obtivesse diminuição da sensação de esforço respiratório e aumento da saturação de oxigênio.

Em um estudo feito por Vieira et al, o exercício diafragmático deu uma maior mobilidade abdominal nos pacientes, em outro estudo feito por Franzes et al, o exercício diafragmático aumentou a pressão inspiratória máxima e influenciou diretamente na atividade muscular diafragmática. O trabalho realizado por Oliveira et al, com idosos institucionalizados apresentou bons resultados com exercícios diafragmáticos associados a compressão/descompressão e uso do incentivador Respirom na força dos músculos da respiração. Na atual pesquisa foi feito o exercício diafragmático com o objetivo de melhorar a sincronia toracoabdominal, para que obtivesse o maior uso do diafragma e uma melhor ventilação pulmonar.

Na revisão de literatura feita por Silva e Bromerschenkel, os autores chegaram à conclusão de que o alongamento e relaxamento dos músculos aumentam a elasticidade muscular e melhoram os movimentos do tórax e a percepção subjetiva de esforço.

Diante do exposto, a pesquisa foi fundamentada em diversos autores, já que a população estudada se tratava de atletas, durante o estudo foi observado a importância de trabalhar a musculatura acessória, para que a mesma estivesse bem preparada, pois seria muito solicitada durante a prática e sportiva.

Em um estudo de campo feito por Oliveira, Freitas e Almeida, foi desenvolvido um protocolo que consistia em um treino de caminhada por 10 minutos, exercícios diafragmáticos, freno labial, inspiração em três tempos simultaneamente com a flexão e extensão de membros superiores usando bastões de 1 centímetro de diâmetro, pesos de 1kg para abdução e adução de ombros, flexão e extensão, abdução e adução de membros inferiores sem carga, alongamentos e respiração diafragmática, fez com que melhorasse o índice de percepção de esforço. Neste estudo, alguns exercícios usados no protocolo foram igualmente utilizados no trabalho em questão, porém com halter de 2kg em cada mão. O resultado foi igual para o atleta que executou todas as sessões de treinamento respiratório. Não sendo compatível com o resultado da outra atleta do GE, pois não houve alteração na percepção de esforço respiratório.

A respiração em tempos, associada com os movimentos de membros superiores tem

objetivo de melhorar a mobilidade torácica e o uso dos músculos respiratórios, aumentar a resistência à fadiga, aumentar a ventilação pulmonar, corrigir padrões respiratórios errados e melhorar a capacidade funcional. Em um estudo feito por Duarte e Helfstein, no qual foram realizados exercícios de cinesioterapia respiratória, associados a movimentos de membros superiores e não apresentaram diferença significativa na expansibilidade torácica. Resultado que está de acordo com o presente trabalho, no qual não houve diferença significativa na expansibilidade toracopleuropulmonar, nos atletas do GE, porém essa expansibilidade foi maior que nos atletas do GC.

Incentivadores respiratórios provocam esforços de inspiração máxima, assim aumentando o volume corrente e a capacidade inspiratória. Estes aparelhos dão um feedback visual, assim encorajam o praticante a superar os desempenhos anteriores. Em uma pesquisa feita por Castro, Fernandes e Feltrim com indivíduos saudáveis, o uso de incentivadores respiratórios geraram maior volume corrente e sincronia toracoabdominal. Em um estudo feito por Silva et al, o uso do Respirom aumentou a pressão inspiratória máxima em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca. Sendo assim, nessa pesquisa foi utilizado o incentivador respiratório Respirom Classic devido ao baixo custo. O treino inspiratório foi realizado com o objetivo de aumentar o volume de oxigênio, assim aumentando a capacidade de captar ar para o sistema respiratório. Do GE, o atleta do sexo masculino conseguiu erguer e sustentar as três esferas no grau 3 (o grau mais alto), já à atleta, também no grau 3, conseguiu erguer e sustentar apenas uma esfera.

Numa revisão feita por Libeano et al, sobre técnicas de fisioterapia respiratória, foi constatado que os exercícios respiratórios melhoram a oxigenação. Fato este que está de acordo com trabalho, pois os atletas que fizeram o protocolo de cinesioterapia respiratória apresentaram aumento da saturação de oxigênio em 1%. Assim, com uma maior capacidade de captação de oxigênio, haverá um aumento na quantidade do mesmo circulando pelo corpo.

Demais estudos feitos com treinamento respiratório em atletas, mostraram que este tipo de treino é eficaz para que diminua o cansaço na prática da modalidade esportiva, pois irá aumentar a força muscular inspiratória e o volume de ar inspirado. Há estudos feitos com o uso do Treshold em atletas, e também estudos feitos com o Powerbreathe, ambos para o treino respiratório de atletas e/ou pessoas saudáveis. Diferentemente da atual pesquisa, que utilizou o Respirom e exercícios diafragmáticos. Ainda assim o que há em comum é que ambos tiveram como finalidade usar técnicas e aparelhos da fisioterapia respiratória, para melhorar a dinâmica respiratória dos atletas. Mas, mesmo assim, essa pesquisa apresenta uma limitação no estudo pela não utilização de equipamentos mais específicos para musculatura respiratória, pois com a falta desses aparelhos, a força muscular respiratória e os volumes pulmonares não foram mensurados de forma mais exata.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, os exercícios diafragmáticos, alongamento da musculatura respiratória e o uso do incentivador respiratório foram eficazes no aumento da captação de oxigênio, desta forma, aumentando a quantidade de oxigênio circulante no corpo. Também se mostrou eficaz para a diminuição do cansaço respiratório no atleta com 100% de assiduidade e atenção durante os exercícios. Por outro lado, não ocorreram mudanças significativas na expansibilidade toracopulmonar. Ressaltando que a percepção de esforço da atleta 2 pode não ter sofrido alteração pelo fato de que a mesma pratica boxe há muito tempo e mais vezes na semana do que o outro atleta do grupo experimental, sendo que a musculatura respiratória desta atleta pode ter atingido o grau máximo de vigor e não ter apresentado diferença na percepção de cansaço respiratório.

Portanto, conclui-se que a cinesioterapia respiratória é efetiva na dinâmica respiratória dos atletas, fazendo com que os mesmos tenham uma melhor atuação no esporte praticado.

#### REFERÊNCIAS

- BARRETO, Eulogio Enrique Rodríguez; SANTIESTEBAN, Pedro Reynaldo Batista; CARO, Lázaro Clodoaldo Enríquez. Sistema de ejercicios para la individualización del entrenamiento de la resistencia a la fuerza en boxeadores. **Frecuencia Trimestral**, Ecuador, Vol. 14, No. 31, enero - marzo 2017, p.104-115.
- BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med. Sci. Sports Exercise**, Indianapolis, vol 14, nº 5. January 1982. p.377-381.
- CASTRO, Antonio Adolfo Mattos de; FERNANDES, Marcelo; FELTRIM, Maria Ignês Zanetti. Análise do Padrão Respiratório Durante o uso dos Incentivadores Inspiratórios em Indivíduos Sadios. **Rev Neurocienc** 2012;20(1):26-33.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BOXE. Disponível em: <<http://cbboxe.org.br/historia/>> Acesso em: 27 out. 2018.
- CUELLO A. **Padrones musculares respiratorios**. 3a ed. Buenos Aires: Corde; 1982.
- DUARTE, Juliana; HELFSTEIN, Tatiane Teixeira. Estudo comparativo das técnicas de cinesioterapia respiratória convencional e associado às diagonais de membros superiores na reexpansão torácica em indivíduos adultos jovens. **Health Sci Inst**. 2011;29(3):198-201.
- DURMIC, Tijana; LAZOVIC, Biljana Lazovic; DJELIC, Marina; LAZIC, Jelena Suzic; ZIKIC, Dejan; ZUGIC, Vladimir; DEKLEVA, Milica; MAZIC, Sanja. Influências específicas do esporte nos padrões

respiratórios em atletas de elite. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, 2015. p. 516-522.

ELLOUMI MAKNI, Emna Makni; MOALLA, Wassim; BOUAZIZ, Taieb; TABKA, Zouhair; LAC, Gérard; CHAMARI, Karim. Monitoring training load and fatigue in rugby sevens players. **Asian J Sports Med**, Tehran, september 2012. p.175-184.

ESTEVES, Fábio; SANTOS, Inês; VALERIANO, João; TOMÁS, Maria Teresa. Treino de músculos inspiratórios em indivíduos saudáveis: estudo randomizado controlado. **Saúde & Tecnologia**, Lisboa, 2016, p.05-11.

ESTON, R. Use the ratings of perceived exertion in sports. **International journal of sports physiology and performance**, Adelaide, June 2012. p.175-182.

FRANZES, Dayane Batista; BOARETTO, Mariana Laís; CECATTO, Vanessa; TAVARES, Keila Okuda. Exercícios de respiração diafragmática e sua influência na Pimax. **Revista Varia Scientia – Ciências da Saúde**, Volume 3 – Número 2 – Segundo Semestre de 2017.

GASKELL, D. V.; WEBBER, B. A.. **Fisioterapia Respiratória – Guia Brompton Hospital**. Rio de Janeiro: Colina, 1984.

GONZÁLEZ-MONTESINOS, PARDAL, C. Vaz; SANTOS J. R. Fernández; MUÑOZ A. Arnedillo; SEPÚLVEDA, J. L. Costa; MONTEROS, R. Gómez Espinosa de los. Efectos del entrenamiento de la musculatura respiratoria sobre el rendimiento. Revisión bibliográfica. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, Puerto Real, septiembre 2012. p. 163-170.

GUYTON, Arthur C., **Tratado de Fisiologia Médica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

IRWIN, Scot; TECKLIN, Jan Stephen. **Fisioterapia Cardiopulmonar**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2003.

KILDING, Andrew E. Kilding; BROWN, Sarah; MCCONNELL, Alison K. Inspiratory muscle training improves 100 and 200 m swimming performance. **Eur J Appl Physiol**, Berlin, October 2009. p 505–511.

LIBEANO, Richard Eloi; HASSEN, Ana Maria Saad; RACY, Heloisa Helena Mazzi Jorge; CORRÊA, Juliana Barbosa. Principais manobras cinesioterapêuticas manuais utilizadas na fisioterapia respiratória: descrição das técnicas. **Rev. Ciênc. Méd.**, Campinas, 18(1):35-45, jan./fev., 2009.

MCCONNELL, A. K. Respiratory Muscle Training As An Ergogenic Aid. **J Exerc Sci Fit**, Uxbridge, Vol 7, December, 2009, S18–S27.

OLIVEIRA, Josélia Jucirema Jarschel de; FREITAS, Alexandre Coutinho Teixeira de; ALMEIDA, Andréa Adriana de. Efeito da fisioterapia ambulatorial pós-operatória sobre a capacidade funcional e a força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, São Paulo, maio 2016. p. 43-47.

PERÓN, Alessandra Paula de Oliveira Nunes; ZAMPRONHA FILHO, Waldir; GARCIA, Luciana da Silva; SILVA, Alex Wilson da; ALVAREZ, Juan Francisco Garcia. Perfil nutricional de boxeadores olímpicos e avaliação do impacto da intervenção nutricional no ajuste de peso para as categorias de lutas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, 2009. p. 352-357.

PINHEIRO, Fabiano Aparecido; VIANA, Bruno; PIRES, Flávio Oliveira. Percepção subjetiva de esforço como marcadora da duração tolerável de exercício. **Fundação Técnica e Científica do Desporto**, Santa Maria da Feira , 2014. vol 10. n.2. p.100-106.

REIS, Ivanize Mariana Masselli dos; PESSOA-SANTOS, B V; BASSO-VANELLI, R P; DI LORENZO, V A P; JAMAMI, M. Efeitos do treinamento com espirômetros de incentivo a fluxo e a volume em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira. Ci. e Mov**, São Paulo, maio 2015. p. 104-112.

REISER, F. C; SOUZA, William Cordeiro de; SOUZA, Wallace Bruno de; MASCARENHAS, Luis Paulo Gomes. Perfil morfofuncional de boxeadores olímpicos a um treinamento dinâmico de resistência invariável - Estudo de Caso. **SCIENTIA PLENA**, Sergipe, vol 10, num 10, setembro 2014.

SALES, Ana Tereza do N; FREGONEZI, Guilherme A. de F; RAMSOOK, Andrew H; GUENETTE, Jordan A; LIMA, Illia Nadinne D F; REID, W. Darlene. Respiratory muscle endurance after training in athletes and nonathletes: A systematic review and meta-analysis. **Physical Therapy in Sport**, Salford, august 2015.

SILVA, Henrique Paz da; MOURA, Thiago Silveira de; SILVEIRA, Fernanda dos Santos. Efeitos do treinamento muscular respiratório em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.12. n.76. Jul./Ago. 2018. p.616-623.

SILVA, Kênia M. da; BROMERSCHENCKEL, Adalgisa I. M. Fisioterapia respiratória nas doenças pulmonares obstrutivas crônicas. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, 2013;12(2):94-100.

SILVA, Paulo Eugênio; ALMEIDA, Karyna Martins Gomes; DIAS, Vanesca de Santana; ANDRADE, Flavio Maciel Dias de; ALMEIDA, Mônica Lajana Oliveira. Treinamento muscular inspiratório com incentivador a fluxo Respirom no pós-operatório tardio de cirurgia cardíaca pode melhorar desfechos funcionais? Um estudo duplo-cego, randomizado e sham controlado. **ASSOBRAFIR Ciência**, São Paulo, agosto 2015. p.43-54.

1. VASCONCELOS, Tiago; HALL, Andreia; VIANA, Rui. The influence of inspiratory muscle training on lung function in female basketball players - a randomized controlled trial. **Associação Porto Biomedical/Porto Biomedical Society**, Porto, março 2017.
2. VIEIRA, Danielle S R; MENDES, Liliane P S; ELMIRO, Nathália S; VELLOSO, Marcelo; BRITTO, Raquel R; PARREIRA, Verônica F. Exercícios respiratórios: influência sobre o padrão respiratório e o movimento toracoabdominal em indivíduos saudáveis. **Braz J Phys Ther**. 2014 Nov-Dec; 18(6):544-552.
3. WALTERSPACHER, Stephan; Pietsch F; Walker DJ; Röcker K; Kabitzi HJ. Activation of respiratory muscles during respiratory muscle training. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, Amsterdam, october 2017. p.126–132.
4. WINDMOLLER, Cecília Gross. Efeitos do treinamento muscular inspiratório na função pulmonar, capacidade cardiovascular e desempenho físico em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.8, n.45, Maio/Jun. 2014. p.304-312.
5. YAMAGUTI, Wellington Pereira dos Santos et al. Mobilidade diafragmática durante espirometria de incentivo orientada a fluxo e a volume em indivíduos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, Julho 2010. p.738-745.
6. ZANONI, Camila Tatiana; RODRIGUES, Camila Mendes Castanho; MARIANO, Daniele; SUZAN, Ana Beatriz Biagioli Manoel; BOAVENTURA, Luiz Carlos; GALVÃO, Fábio. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em universitários tabagistas e não tabagistas. **Fisioterapia Pesquisa**, São Paulo, maio 2012. p.147-52.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao professor da equipe de participante, aos atletas participantes e a todos de colaboraram para este estudo.