

# Perfil morfofuncional de boxeadores olímpicos a um treinamento dinâmico de resistência invariável - Estudo de Caso

F. C. Reiser<sup>1</sup>; W. C. Souza<sup>2</sup>; W. B. Souza<sup>1</sup>; L.P.G. Mascarenhas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Itajaí, 88302-202, Itajaí-SC, Brasil

<sup>2</sup> Universidade do Contestado - UnC, 89460-000, Canoinhas-SC, Brasil

freiser@univali.br

(Recebido em 23 de março de 2014; aceito em 12 de setembro de 2014)

Após as olimpíadas de Londres, o boxe olímpico brasileiro vem ganhando espaço nacional, porém as características morfofuncionais desta modalidade ainda são pouco exploradas na literatura, as quais podem ser preponderantes para o preparo físico dos atletas, por isso o objetivo do presente estudo foi identificar o perfil antropométrico dos atletas de boxe do centro olímpico do Balneário Camboriú submetidos a treino dinâmico de resistência invariável. A amostra intencional foi constituída por 3 lutadores de boxe olímpico do Centro de Excelência Sul de Boxe Olímpico, 2 cadetes (categoria 15-16,9 anos), 1 adulto (<17 anos). Foram realizadas avaliações de massa corporal, estatura, perímetros corporais e dobras cutâneas (DC) de acordo com protocolo de Jackson e Pollock e testes físicos de resistência de força, velocidade, e coordenação. Após a aferição foram realizadas 5 sessões de treinamento contra resistência, 1x por semana, durante 5 semanas e foram coletadas posteriormente os mesmos dados iniciais. Os resultados indicaram aumento de resistência de força em membros superiores no teste de flexão de braços, velocidade e coordenação, os parâmetros antropométricos não sofreram diferenças significativas. Pode-se concluir que o treinamento contra resistência promoveu adaptações positivas de aumento de resistência de força, velocidade e coordenação, em especial a resistência de membros superiores fundamentais para a modalidade.

Palavras chave: Boxe, Treinamento, Composição corporal.

## Morphofunctional profile of Olympic boxers of Balneario Camboriu undergoing a dynamic invariant resistance training

The Brazilian Olympic boxing has gained national space after the London Olympics, but the morphofunctional characteristics are small examined in literature, which may be stronger for the physical preparation of the athlete. The aim of this study was to identify the anthropometric profile athletes of Olympic boxing center of Balneario Camboriu undergoing dynamic invariant resistance training. The sample was composed of 3 boxers Olympic Center of Excellence South Olympic Boxing, 2 cadets (category 15-16.9 years), 1 adult (< 17 years). There was conducted evaluation of body weight, height and skinfold (SF) according to protocol and Jackson Pollock and physical tests of resistance strength, speed, and coordination after 5 sessions on dynamic invariant resistance training, 1x per week were performed for 5 weeks and were subsequently collected the same initial data. The results showed increased resistance strength in the upper limbs in flexion of arms, speed and coordination test, anthropometric parameters did not statistically significantly different. It can be concluded to positive resistance training to increase endurance adaptations of strength, speed and coordination, especially the resistance of upper limbs fundamental to boxing performance.

Key-Words: Boxing, Training, Body composition.

## 1. INTRODUÇÃO

O boxe olímpico brasileiro ganhou destaque na mídia nacional depois das olimpíadas de Londres, aonde foram conquistadas duas de medalhas bronze e uma de prata quebrando um jejum de 44 anos sem arrebatar nenhuma conquista olímpica, com isso o esporte ganhou maior visibilidade, assim como os centros olímpicos de treinamento desta modalidade. O boxe é definido como luta de punhos, onde os indivíduos lutam um contra os outros, em uma sequência de socos, esquivas e movimentações diversificadas (1).

Com a expansão da modalidade, é interessante conhecer parâmetros antropométricos dos lutadores, em virtude das subdivisões por categorias de peso das lutas, as características físicas de massa muscular e percentual de gordura podem ser preponderantes no preparo físico dos atletas, já que uma adiposidade corporal elevada está diretamente associada a uma perda de desempenho.

Andreato *et al.* (2) traçaram o perfil morfológico de atletas de Jiu-Jitsu e identificaram estados mesofórmicos predominantes com um percentual de adiposidade corporal menor, quando comparado com a população não praticante da modalidade. Estudo realizado por Franchini *et al.* (3-5) demonstraram que quanto maior adiposidade corporal, a capacidade de deslocamento corporal pode ser comprometida, contudo não necessariamente prediz em maior performance pois aspectos táticos e técnicos também devem ser avaliados.

Procurando entender alguns mecanismos fisiológicos Arseneau *et al.* (6) verificaram os níveis de VO<sub>2</sub> em alguns exercícios da nobre-arte, e constataram que o boxeador precisa de um limiar aeróbico razoável. Guidetti *et al.* (7) acrescentam que o boxeador precisa de força muscular de membros superiores e alto limiar anaeróbico. Bompa (8) indica algumas características para identificação de talento no boxe como grande capacidade de concentração, coragem, velocidade de reação, coordenação e inteligência tática, alta capacidade aeróbica e alta potência anaeróbia.

O judô e o jiu-jitsu são artes marciais que apresentam aspectos fisiológicos, biomecânicos e antropométricos semelhantes ao boxe. Porém as características morfofuncionais de boxeadores olímpicos ainda não são muito bem definidas pela literatura, comprometendo a extrapolação das informações de outros estudos haja vista a especificidade de cada arte marcial. Assim o presente estudo teve como objetivo traçar o perfil antropométrico e aptidão física dos atletas de boxe do centro olímpico submetidos a treino dinâmico de resistência invariável.

## 2. MÉTODOS E MATERIAIS

### 2.1 Amostra

Participaram voluntariamente do estudo 3 atletas (17,33±3,21 anos; 60,47±1,96 kg; 1,74±0,04 m), lutadores de boxe olímpico do Centro de Excelência Sul de Boxe Olímpico de Balneário Camboriú.

### 2.2 Procedimentos

A fase inicial foi consistiu em uma avaliação de composição corporal e de testes de aptidão física realizadas em dias separados, sendo um dia destinado à coleta de massa corporal, estatura e dobras cutâneas, e posteriormente os testes físicos definidos.

Na coleta das dobras cutâneas utilizou-se um adipômetro científico Premier - Cescorf®, a estatura foi mensurada através do estadiômetro artesanal e uma balança digital Britânia® (9), com desvio padrão de 100g, foi utilizada para aquisição da massa corporal.

O protocolo de Lohman (10) de 2 dobras cutâneas (SE e Tr) foi aplicado para a determinação do percentual de gordura corporal, sendo convertida pela equação de Siri (11) posteriormente, para conforme Tabela 1 abaixo.

*Tabela 1. Equação de Lohman (10)*

---


$$G\% = 1,35 (Tr + SE) - 0,012 (Tr + SE)^2 - C$$

C = Constante de ajuste por idade e sexo

Tr= Dobra Cutânea Tríceps Braquial

SE = Dobra Cutânea Subescapular

Para crianças e jovens de 8 a 16 anos

---

### 2.3 Testes Físicos

Os testes de aptidão física foram condizentes com algumas qualidades já previamente descritas no boxe, para resistência de força, coordenação motora e velocidade. Para avaliar a resistência de força foi aplicado o teste de flexão de braços, no qual o boxeador deveria manter as mãos e os pés em contato com o solo, e ainda pés e cabeças alinhados com tronco e membros inferiores, utilizando um afastamento pouco maior que a distância biacromial. A partir de uma posição inicial, com os cotovelos estendidos, os voluntários foram orientados a descer até um ângulo inferior a 90° entre o braço e antebraço, logo após retornar à posição inicial, executando o maior número de repetições em 1 minuto. Foram contadas somente as repetições realizadas corretamente (12).

O Teste de abdominal consistiu na realização de flexões de tronco, com braços cruzados sobre o tronco, joelhos fletidos em ângulo reto e apoio sobre o pé. Partindo da posição de decúbito dorsal, os lutadores realizaram uma flexão de quadril e coluna até os antebraços tocarem nas coxas, depois retornaram à posição inicial. Foi contada a quantidade máxima de repetições executadas durante 1 minuto, descartando-se qualquer repetição que não contemplou a amplitude completa (12).

Para avaliar a coordenação motora, utilizou-se o teste de burpee, composto por quatro fases consecutivas de movimento. A primeira fase: da posição ereta, até flexionar o tronco e apoiar as mãos no chão em frente aos pés; Segunda fase: arremessar as pernas para trás até atingir a posição de flexão de braços; Terceira fase: retornar à posição agachada; Quarta fase: retornar à posição ereta. Foi registrada a quantidade máxima de repetições executadas em 10 segundos, as repetições que não contemplaram a amplitude completa foram descartadas (13).

Já para avaliar a velocidade, optou-se pelo *Shuttle Run*, no qual o boxeador deveria deslocar-se entre as duas linhas com distância de 5m, cada ida e retorno é considerado 1 ciclo, devendo ser realizado 5 ciclos no menor tempo possível (14).

Corrida em S; teste em que o boxeador na maior velocidade possível, correria em zigue-zague entre cinco cones, sendo o cone inicial posicionado com afastamento de 3m dos demais e os quatro cones subsequentes mantendo 1,5m de distância entre si. Os voluntários deveriam contornar o último cone e retornar até cruzar o cone inicial no menor tempo possível (14).

### 2.4 Protocolo experimental

A escolha dos exercícios se deu de acordo com as especificidades da modalidade, sendo agrupados em velocidade e resistência de membros superiores em bloco, com séries abdominais entre cada bloco, e pliometria para membros inferiores.

Pliometria e a velocidade para agilidade e resistência em membros inferiores, fator ponderante da modalidade onde são divididos em 3 rounds de 3 minutos por 1 de descanso no boxe amador, treinar membros inferiores especificamente para duração dos rounds e constante movimentação de pernas.

Resistência de membros superiores, para velocidade e força combinados durante aplicação de golpes, e devido à biomecânica dos golpes as musculaturas envolvidas no jab e direto são basicamente de flexores do ombro, e extensores do cotovelo (15).

Resistência abdominal, os boxeadores utilizam constantemente isometria e concêntricas explosivas de flexores do tronco e absorção de golpes, desta forma foram incluídos dois exercícios de isometria de flexores do tronco e um de abdominal completo para fases concêntricas mais abruptas. Segue abaixo na Tabela 2 a relação de exercícios e tempo de descanso, séries e carga.

Tabela 2 - Exercícios realizados, tempo de descanso, séries e cargas.

Variáveis					
Exercícios	Tempo	Descanso	Repetições	Séries	Carga
Pliometria – Salto sobre caixa	5'	30"	Máximo Em 30"	5	2 kg caneleira
Abdominal prancha	5'	30"	Máximo em 30"	5	Corporal
Shuttle Run	5'	30"	Máximo Em 30"	5	Corporal
Semo cone 4x	5'	30"	Máximo Em 30"	5	Corporal
Abdominal rolo	5'	30"	Máximo Em 30"	5	Corporal
Flexão de braços	5'	30"	Máximo Em 30"	5	Corporal
Jab/Direto halters	5'	30"	Máximo Em 30"	5	2kg
Abdominal complete	5'	30"	Máximo Em 30"	5	Corporal

A sequência dos exercícios foi randomizada, seguindo a ordem descrita, porém como os boxeadores treinam no mesmo horário cada um começou em um exercício diferente, exemplo o boxeador que começasse em flexão de braços passaria por jab direto e finalizaria no abdominal rolo, sendo randomizado nessa ordem.

A frequência semanal foi de 5x vez por semana, sendo 1 treinamento no formato descrito anteriormente de 40 minutos, e 4 treinos de boxe específicos de 1 hora e 30 minutos, durante 5 semanas, após esse período, os voluntários foram submetidos a uma nova avaliação de composição corporal e de aptidão física.

## 2.5 Análise estatística

O tratamento estatístico dos dados foi realizado por meio da análise descritiva utilizando-se média e desvio padrão e o teste não paramétrico, Pearson Qui-quadrado, com nível de significância  $p < 0,05$ , tabulados e tratados no programa Windows Excel®.

## 3. RESULTADOS

Tabela 3 - A análise da composição corporal dos boxeadores.

Boxeador	Peso (kg)			% Gordura			MIG (kg)		
	Pré	Pós	Dif+/-	Pré	Pós	Dif+/-	Pré	Pós	Dif+/-
Adulto até 56kg	58,2	57,2	-1,0*	11,9	10,8	-1,1*	51,3	51,1	-0,2
Cadete até 57	61,5	62,0	+0,5	12,9	12,6	-0,3	53,5	54,1	+0,6
Cadete até 60	61,7	62,1	+0,4	6,9	7,2	+0,3	57,5	57,6	+0,1

\* $p < 0,05$ .

Estão expressos na Tabela 3, a análise da composição corporal dos boxeadores avaliados no período pré-treinamento e pós-treinamento, a análise individual por medida de peso corporal, percentual de massa gorda (%) e massa isenta de gordura (MIG).

Não foi encontrada diferença significativa na média entre o pré-teste e o pós-teste na composição corporal dos boxeadores, a análise por medida de peso corporal  $60,47 \pm 1,96$  pré-teste e  $60,43 \pm 2,8$  ( $p=0,47$ ), percentual de massa gorda (%), pré de  $10,6 \pm 3,2$  e pós de  $10,2 \pm 2,7$  ( $p=0,23$ ) e massa isenta de gordura  $54,1 \pm 3,1$  pré-teste,  $54,2 \pm 3,2$  gordura (MIG) ( $p=0,27$ ). Somente o boxeador da categoria adulto apresentou diferenças entre o pré e pós-teste no peso corporal diferença -1 kg e redução no percentual de gordura -1,1%.

Os dados individuais obtidos nos testes de aptidão física estão descritos nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Dados individuais obtidos nos testes flexão abdominal e flexão de braços.

Boxeador	Abdominal em 1 minuto			Flexão de braços 1 minuto		
	Pré	Pós	Dif +/-	Pré	Pós	Dif +/-
Adulto até 56kg	40	42	+2	34	43	+9*
Cadete até 57	41	44	+3	32	40	+8*
Cadete até 60	40	39	-1	35	50	+15*

\* $p \leq 0,05$ .

Os testes de resistência de força apresentaram dados na amostragem inicial de  $40,33 \pm 0,57$  e o resultado final de  $41,66 \pm 2,51$ , não demonstrando significância estatística ( $p=0,19$ ), o teste de flexão de braços na sua aferição pré-treinamento foi de  $33,67 \pm 1,52$ . Já o pós-treinamento foi de  $44,34 \pm 5,13$  indicando diferença estatisticamente significativa ( $p=0,019$ ) do pré-teste para o pós-teste.

A Tabela 4 apresenta os valores de pré e pós-teste de velocidade – tempo mais rápido teste *shuttle run* de 5m, corrida em S, e coordenação burpee maior número de repetições em 10 segundos.

Tabela 5 - Comparação de pré e pós-testes de Shuttle Run, Corrida em S e Burpee 10 seg.

Boxeador	Shuttle Run (seg)			Corrida em S (seg)			Burpee 10 seg		
	Pré	Pós	Dif +/-	Pré	Pós	+/-	Pré	Pós	Dif +/-
Adulto até 56 kg	18,32	17,49	-0,83	06,69*	06,32*	-0,37	4*	5*	+1
Cadete até 57 kg	20,82	17,92	-2,90	07,43*	06,54*	-0,89	3*	5*	+2
Cadete até 60 kg	18,65	16,30	-2,35	06,43*	05,84*	-0,59	4*	5*	+1

\* $p \leq 0,05$ .

Os testes de velocidade apresentaram menores valores encontrados do que a primeira aferição, o *shuttle run* apesar de não divergir estatisticamente ( $p=0,06$ ) teve menores resultados, já a corrida em S apresentou dados estatísticos significativos ( $p=0,02$ ), a capacidade coordenativa de realizar o burpee em 10 segundos também sofreu alteração inicialmente de  $3,67 \pm 0,56$  para  $5,0 \pm 0,0$  em comparação ao segundo teste apresentando significância ( $p=0,02$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

Não ocorreram alterações na composição corporal dos boxeadores antes e depois da intervenção, contudo o perfil encontrado é similar ao evidenciado por WD *et al.* (16) em lutadores de boxe malásios. Os resultados do presente estudo vão ao encontro de Fleck (17), porém é possível que a divergência tenha sido constatada em função da aferição deste autor ter sido realizada durante o período de olimpíada onde os atletas encontram menores percentuais de gordura, em relação ao presente estudo. Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com características de boxeadores estudados na literatura internacional e nacional (7,15,18).

Quando comparados à categoria de classe, o adulto peso galo possui características antropométricas similares aos achados de Perón *et al.* (18) durante o período fora de competição. Andreato *et al.* (2) e Franchini *et al.* (3-5) evidenciam dados similares de lutadores de jiu-jitsu que condizem com um percentual abaixo da população considerada normal 15% para homens, porém de acordo com Garret e Kirkendall (19) o ideal para praticantes de modalidades, onde o deslocamento de massa corporal é entre 5-12% o que vão ao encontro aos dados obtidos pelo presente estudo e os resultados de estudos anteriores (2-5).

Os dados apresentados sobre resistência de força de membros superiores concordam com Guidetti *et al.* (7) no teste pré e pós foram notadas diferenças significativas, em função de o treinamento contemplar 10 séries de exercícios para membros superiores. De acordo com os

parâmetros de Pollock *et al.* (20) o nível inicial dos atletas na flexão de braço  $33,67 \pm 1,52$  nível regular para  $44,34 \pm 5,13$  nível excelente, os abdominais permaneceram em níveis excelentes, os níveis de velocidade foram diminuídos em relação do primeiro a segunda avaliação assim como o teste de coordenação motora burpee.

Os testes físicos apresentaram valores superiores à primeira avaliação com exceção do teste abdominal que não ocorreu diferença, foi notado principalmente aumento da resistência de membros superiores no teste de flexão de braço, o que é fator preponderante para a modalidade onde encontram trocas de golpes constantes durante o embate.

O estudo teve como limitação a amostragem e a falta de um grupo controle, em virtude disso os resultados do treinamento foram válidos para aperfeiçoamento de resistência de força em membros superiores que parece ser uma condição fundamental para o sucesso na modalidade esportiva, sendo que futuras evidências dentro da modalidade com um acompanhamento longitudinal faz-se necessário.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a composição corporal sofreu uma pequena alteração que não se traduziu em alteração significativa talvez pelo fator dos boxeadores já apresentarem um baixo percentual de gordura corporal e não possuem acompanhamento nutricional. Contudo a aptidão física dos boxeadores, em especial de membros superiores foi otimizada com a aplicação do treinamento, podendo ser um possível preditor para o desempenho destes atletas. É ressaltado a necessidade de se realizar mais estudos com esta população, assim como o aumento amostral para identificar os reflexos do treinamento no desempenho e possíveis mecanismos para otimizá-lo.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos boxeadores e treinadores do Centro de Excelência de Boxe Olímpico de Balneário Camboriú-SC para realização deste trabalho.

- 
1. De Faria AL. Boxe ao alcance de todos. Edições de Ouro; 1967.
  2. Andreato LV, Franchini E, Moraes SMF, Esteves JVDC, Pastório JJ, Andreato T V et al. Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu. *Rev Bras Med Esporte*. 2012; 18 (1): 2012.
  3. Franchini E, Takito MY, Bertuzzi RM. Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Arch Budo*. 2005; 1(2): 1 - 7.
  4. Franchini E, Takito MY, Kiss MAPDM, Strerkowicz S. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non elite judo players. *Biology of Sport*. 2005; 22 (4): 315.
  5. Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology*. 2007; 26 (2): 59 - 67.
  6. Arseneau E, Mekary S, Léger A. VO2 requirements of boxing exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. ; 25 (2):348 - 359, 2011.
  7. Guidetti L, Musulin A, Baldari C. Physiological factors in middleweight boxing performance. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2002; 42 (3):309 - 314.
  8. Bompa TO. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. Editora: Phorte; 2002.
  9. Figueiredo PR, da Silva VS, da Costa AB, Gutierrez AVP, Bruno GBM. Alterações da composição corporal, vo2 e da força em mulheres participantes de um programa de ginástica em Itaquí/RS. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2001; 4 (20).
  10. Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exercise and Sports Sciences Reviews*, Hagerstown. 1986; 14:325-357.

11. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Techniques for measuring body composition*. 1961; 61:223-44.
12. AAHPERD. *Aahperd Youth and Fitness Test Manual*. Washington: American Alliance for Health, Physical Education and Recreation. 1976.
13. Johnson BL, Nelson JK. *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minneapolis. Minnesota: burgess publishing company; 1974.
14. Charro MA, Bacurau RF, Navarro F, Pontes FL. *Manual de avaliação física*. São Paulo: Phorte; 2010.
15. Whiting C, Gregor J, Finerman GA. Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. *The American Journal of Sports Medicine*. 1988; 16 (2):130-136.
16. WD WN, Ismail MN, Zawiak H. Anthropometric measurements and body composition of selected national athletes. *Malaysian Journal of Nutrition*. 1996; 2 (2):138-147.
17. Fleck, S.J. Body composition of elite American athletes. *The American journal of sports medicine*. 1983; 11 (6):398-403.
18. Perón APON, Zampronha Filho W, Da Silva Garcia L, Da Silva AW, Alvarez JFG. Perfil nutricional de boxeadores olímpicos e avaliação do impacto da intervenção nutricional no ajuste de peso para as categorias de lutas. *Mundo Saúde*. 2009; 33:352-357.
19. Garrett E, Kirkendall T. *A ciência do exercício e dos esportes*. Artmed; 2003.
20. Pollock ML, Wilmore JH, Fox SM. *Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders; 1978.