

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA MELHORA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA

Igor André Arruda¹
Christiane Salum Machado²
Valério Geraldo de Salles³
William Valadares Campos Pereira⁴

RESUMO: A corrida de rua é hoje um dos esportes mais praticados no mundo, sendo a grande maioria atletas amadores, e muitos deles buscam, assim como atletas profissionais, uma forma de melhorar a biomecânica da corrida e conseqüentemente a sua performance para se ter menos desgastes em suas provas. Várias são as metodologias de treinamento para atingir esse objetivo, uma dessas formas é o treinamento de força, que tem se mostrado importante para a melhora da performance dos atletas, diminuindo a incidência de lesões e melhorando o rendimento. O objetivo desse trabalho é analisar na literatura as várias metodologias de treinamento de força e sua relação com a melhora da biomecânica da corrida, dando ênfase em possíveis benefícios na economia da corrida de rua. Os resultados mostraram que o treinamento de força se mostrou importante para a melhoria de desempenho de corredores de endurance. Melhoria essa que parece estar relacionada às adaptações neuromusculares geradas pelo treinamento de força, independente das manifestações e tipos de forças treinadas.

Palavras-chave: Biomecânica. Treinamento de força. Corrida de rua. Economia na corrida.

ABSTRACT: The street race is today one of the most popular sports in the world, the vast majority being amateur athletes, and many of them seek, as well as professional athletes, a way to improve the biomechanics of running and consequently its performance to have less wear on their evidence. There are several training methodologies to achieve this goal, one of those ways is strength training, which has proven important for improving the performance of athletes, reducing the incidence of injury and improving performance. The aim of this work is to analyze in the literature the various strength training methodologies and their relationship with the improvement of running biomechanics, emphasizing possible benefits in the economy of street running. The results showed that strength training was important for improving the performance of endurance runners. This improvement seems to be related to the neuromuscular adaptations generated by strength training, regardless of the manifestations and types of forces trained.

Keywords: Biomechanics. Strength training. Street race. Running economy.

¹Graduado em Educação Física; Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte. Pós-graduado em Cinesiologia, Biomecânica e Treinamento Físico; Faculdade Estácio de Sá. Membro do Laboratório Científico da Educação Física - LACEF. <http://lattes.cnpq.br/0032334144469652>

² Mestre em Ciências do Esporte (UFMG); Membro do Grupo de Estudos em Sociologia e Pedagogia do Esporte e do Lazer da UFMG; Docente da Faculdade Pitágoras; Personal Trainer. christianesalum@hotmail.com <http://lattes.cnpq.br/1700432799946199>.

³ Graduação em Educação Física pela Universidade Salgado de Oliveira; Especialização em Medicina Esportiva: Universidade Gama Filho; Nutrição Esportiva Universidade Gama Filho; Docente no curso de especialização em Reabilitação Postural na Disciplina Técnicas Alternativas Aplicadas À Reorganização Postural na Faculdade Estácio de Sá /SP em 2015

⁴ Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Fisiologia e Farmacologia (PGFISFAR- ICB- UFMG); Docente da Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte; Coordenador do Laboratório Científico da Educação Física - LACEF. <http://lattes.cnpq.br/0940375807845758>

INTRODUÇÃO

A corrida de rua tem agregado, nos últimos anos muitos participantes com vários objetivos distintos, tanto para a aptidão física. quanto para o desempenho esportivo, onde obter melhoras na economia de corrida por parte dos atletas de endurance, significa obter uma melhor performance e um menor desgaste físico em suas provas de corrida (NOVACHECK, 1998; WILKIN et al.,2012).

Várias são as metodologias de treinamento para atingir esse objetivo, uma delas é o treinamento de força como estratégia que tem se mostrado importante para a melhora da performance dos atletas, diminuindo a incidência de lesões e melhorando o rendimento esportivo. No rendimento esportivo o treinamento da corrida remete a um maior consumo de oxigênio, maior tolerância a fadiga e melhora da economia do movimento (BILLAT et al., 2004) e tem como aliado o treinamento de força que influencia diretamente no desempenho metabólico dos corredores, podendo estar associada a adaptações morfológicas e neurais decorrente do treinamento (PAAVOLAINEN et al., 1999).

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão na literatura, afim de entender como o treinamento de força pode influenciar a melhora da biomecânica de atletas corredores no intuito de melhora do desempenho da modalidade.

Foi realizado um levantamento bibliográfico para a execução da revisão de literatura através de pesquisas disponíveis na internet nas bases de dados da Google, Google Acadêmico, CAPES, com os seguintes termos de busca: Biomecânica, Treinamento de força, Corrida de rua, economia na corrida.

REVISÃO DE LITERATURA

TREINAMENTO DE FORÇA

É difícil e complexo apresentar um único conceito para a força, ainda mais se levarmos em consideração seus diferentes tipos e os diferentes aspectos psíquicos envolvidos (WEINECK, 2003). Para Bompa (2002), a força é a capacidade neuromuscular de superar uma resistência externa e interna. Já para Verkhoshanski (2001), a força muscular é a capacidade de superar a resistência externa utilizando de esforços musculares. A forma de manifestação da força é caracterizada pela capacidade do sistema

neuromuscular de produzir altos níveis de impulsos sob condições metabólicas predominantemente anaeróbias e condições de fadiga” (FRICK, 1993 apud CHAGAS; CAMPOS; MENZES. 2001). Schimidtbleicher (1997 apud CHAGAS; CAMPOS; MENZES. 2001) definiu três componentes de manifestação da força: a força de partida, força explosiva e força máxima. Com o treinamento de força pode-se obter algumas adaptações como: aumento da força máxima, resistência de força e hipertrofia muscular (BAECHLE, 2000). O treinamento de força, também chamado de treinamento com pesos ou treinamento com cargas, é hoje uma das práticas mais populares de exercícios no mundo, tanto para atletas ou não-atletas (FLECK; KRAMER, 1999). Segundo Chagas; Lima (2008) a musculação é um meio de treinamento caracterizado por utilizar pesos e máquinas que foram desenvolvidas para oferecer alguma carga mecânica em oposição ao movimento dos seguimentos corporais. O treinamento dessa capacidade física e suas manifestações levam a adaptações, tanto musculares como neurais e podem beneficiar vários e diferentes esportes (FLECK; KRAMER, 2006). Segundo Weineck (2003), o desenvolvimento da força e suas manifestações representam como fatores determinantes para o desempenho em quase todas as modalidades esportivas.

O treinamento de força pode beneficiar o desempenho em esportes no qual se predomina a capacidade de endurance (WEINECK 2003; BOMPA 2002). Dentre estas modalidades esportivas, destaca-se a corrida, uma modalidade que se tornou popular por ter baixo custo e facilidade para a prática, benefícios a saúde, entre outros motivos (HINO, et. al. 2009).

DISCUSSÃO

A literatura adotou o termo treinamento concorrente, que pode ser definido como programas de treinamento que combinam treinamento de força e de endurance em um mesmo período de tempo (HAKKINEN et al.; 2003). Porém, as adaptações específicas decorrentes desse tipo de treinamento podem não trazer tantos benefícios para o desempenho de atletas em esportes de endurance (FLECK; KRAEMER, 2006). Os efeitos do treinamento concorrente estão relacionados com as diferentes interações entre as respostas e adaptações desse tipo de treinamento e estão associadas a grandes volumes ou intensidades, longa duração e tipo de treinamento (WILSON et al., 2011).

O treinamento de força contribui para a melhora da biomecânica do movimento na corrida e da performance, através da melhora da capacidade física da força, da potência e

na melhora do equilíbrio, aumentando a estabilidade articular e postural e contribuindo com a prevenção de lesões ligamentares em membros inferiores, Além disso, o treinamento de força combinado com exercícios de proprioceptivos ajudam a reduzir lesões ligamentares nos joelhos em atletas do sexo feminino (PATERNO et al., 2004; MYER et al., 2006).

O treinamento de força apresentou-se como uma melhor estratégia preventiva, ao ser comparado com o treinamento que propriocepção e outros métodos de treinamento, e foi significativamente melhor que outros treinamentos combinados (Força e Endurance), reduzindo as lesões em menos de um terço (LAUERSEN et al., 2014). Para Badillo e Ayestarán (2001), os atletas de esportes de resistência podem se beneficiar com o treinamento de força com o objetivo de prevenir lesões e melhorar o seu rendimento esportivo ao mesclar treinamentos de força junto com os treinamentos de resistência, pois as adaptações geradas por esses tipos de treino promovem uma melhora das capacidades de contração muscular, otimizam a energia elástica armazenada no músculo, flexibilidade e traz uma melhora da mecânica de corrida e das capacidades anaeróbias do corredor de endurance.

Kyrolainen e colaboradores (2003) concluíram através de estudos que além da melhora da força muscular no atleta de endurance, o treinamento de força pode trazer também uma melhora das características do metabolismo anaeróbio, elevando a produção de lactato e a diminuição do tempo de contato com o solo, melhorando assim a produção de força rápida para esse contato. A distribuição das fibras musculares e outros fatores internos responsáveis pela contração muscular e adaptações ao treinamento podem estar ligadas também com economia de corrida de atletas de endurance.

Storen e colaboradores (2008), verificaram se o treinamento de força máxima pode trazer melhora na economia de corrida em corredores de endurance. Os resultados mostraram uma alta correlação entre esse tipo de treinamento com a economia de corrida e o tempo de exaustão da VAM (velocidade aeróbica máxima), demonstrando assim que o treinamento de força máxima se faz eficiente na melhora da economia de corrida para corredores de endurance e sua intervenção pode ser utilizada como um incremento de performance nos resultados esportivos. O treinamento de força máxima pode ser muito eficiente também por não produzir alteração no aumento do peso corporal e por melhorar as adaptações neurais referentes a esse estímulo e também pelos níveis de força do corredor aumentarem e isso promoveria melhoria da eficiência mecânica durante uma prova.

Johnston e colaboradores (1997) relataram em seu estudo sobre o treinamento de força aplicado em mulheres corredoras de longa distância, que outros tipos de treinamento de força, com intensidades submáximas também possuem resultados positivos na economia de força. O protocolo de treinamento foi aplicado por 10 semanas, contendo diversos exercícios, e relatou um incremento de 4% na economia de corrida com o treinamento de força submáximo e esse aumento da economia de corrida pode estar relacionado com o ganho na força dos membros inferiores que geram modificações nos padrões de recrutamento das unidades motoras recrutadas, mostrando que treinamentos de intensidade submáxima também geram modificações na economia de corrida em corredores de longa distância.

Outro estudo feito por Kelly, Burnett e Newton (2008), mostrou menos eficiência da melhora da corrida em provas de menor distância. Estudo realizado com um grupo de mulheres praticantes de corrida, durante 10 semanas de treinamento, buscou verificar uma melhora da performance na prova de 3Km. Não foram encontrados resultados significativos na economia de corrida das corredoras. Tiveram resultados de melhora da performance na prova de 3Km somente quando comparado a um grupo controle que treinou somente o protocolo de corrida.

Millet et al. (2002) e Storen et al. (2008) mensuraram o efeito do treinamento de resistência aeróbia combinado com treinamento de força máxima e os resultados apresentados mostraram melhora significativa somente para o grupo que treinou força máxima comparado ao grupo que somente treinou resistência aeróbia. Os autores justificaram essa melhora pela maior contribuição de fibras lentas, caracterizadas por sua maior capacidade oxidativa, fator esse, determinante para um menor gasto metabólico durante a corrida.

Um estudo realizado por Paavolainen (1999) com atletas de elite, substituiu um terço do treino de corrida por treinos de força explosiva e resultou na melhora do desempenho da corrida de 5 km, enquanto isso o treino de corrida sem a adição de treino de força explosiva não alterou os resultados. Foram relatadas melhoras relacionadas na economia de corrida, menor tempo de contato com o solo durante as passadas e também maior potência muscular.

Nummela et al., (2007) afirmaram em corridas de maiores velocidades, um menor tempo de contato estaria diretamente ligado a uma maior economia de corrida, uma vez que um curto e rápido alongamento, um curto tempo de contato com o solo e maior

aplicação de força no fim do pré-alongamento traria uma boa situação para utilização de elasticidade. Segundo Cavagna (2010) o armazenamento e liberação de energia elástica apresentam maior magnitude durante as maiores velocidades. Já Bonacci et al. (2009) afirmaram que o treinamento de força tem ligação direta na coordenação e co-ativação muscular dos membros inferiores, gerando um menor tempo de contato com o solo em corredores, sendo que essa associação permitiria uma rápida transição entre a frenagem e a fase propulsiva através do recolhimento elástico.

Segundo Häkkinen et al. (2003), o treinamento de força está diretamente ligado a melhora os níveis de potência mecânica do grupo muscular. No entanto, resultados aplicados antes e após a um treino de força, não estão bem claros na literatura. Acredita-se que com o treinamento de força, ocorrerá uma otimização da potência mecânica, propiciando um menor desgaste metabólico durante a corrida.

Saunders; L, e Thornhill (2006) relataram em um estudo de 9 semanas, que um treinamento pliométrico proporcionou melhoras de até 4% na economia de corrida de corredores moderadamente treinados quando comparados a um grupo controle.

Kraemer et al. (1995) afirmaram que a queda de produção de força muscular durante a corrida acontece pela diminuição dos ângulos articulares dos membros inferiores quando o pé entra em contato com solo e essa perda estaria relacionada com uma menor altura do centro de massa. Os autores acreditavam que os ajustes obtidos através do treinamento de força máxima, influenciavam na melhora do desempenho biomecânico da corrida, tendo como consequência, diminuição do gasto metabólico para a corrida. Contudo, as mudanças na técnica da corrida não determinaram a queda do gasto metabólico, mas foram possivelmente proporcionadas pela otimização de mecanismos neurais advindos do treinamento de força máxima, como aumento na conversão de fibras do tipo IIx para fibras do tipo IIa, que pode evidenciar a melhora da capacidade oxidativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostraram que o treinamento de força, independente das manifestações de força treinadas, pode levar a uma melhora do desempenho de corredores de endurance através das adaptações neuromusculares decorrentes desse tipo de treinamento, uma vez que ela influencia o comportamento biomecânico da corrida, minimizando assim o gasto de energia metabólica durante as atividades. Esse trabalho mostrou-se importantes para o direcionamento de futuros trabalhos como fonte de

consulta. Entretanto, devem ser feitos novos trabalhos afins de investigar com mais detalhes acerca de periodização do treinamento, volume, qual tipo de manifestação da força seria melhor para ser usado na corrida e quais tipos de treino podem ser trabalhos em paralelo a esse treinamento afim de proporcionar uma maior segurança aos treinadores na hora da sua utilização.

REFERÊNCIAS

BADILLO, J.J.G.; AYESTARÁN, E.G. **Fundamentos Do Treinamento De Força: aplicação ao alto rendimento**. Porto Alegre. Artmed, 2001.

BAECHLE, T. R. **Treinamento de Força/ Passos Para o Sucesso**. 2ª edição – Porto Alegre – RS. Editora Artmed. 2000.

BALTICH, J. et al. **Running injuries in novice runners enrolled in different training interventions: a pilot randomized controlled trial**. Scand J Med Sci Sports, Aug 2016. ISSN 1600-0838. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27486011> >. Acesso em: 21 de julho 2020.

BAXTER, C. et al. **Impact of stretching on the performance and injury risk of long-distance runners**. Res Sports Med, v. 25, n. 1, p. 78-90, 2017 Jan-Mar 2017. ISSN 1543-8635. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27912252> >. Acesso em: 21 de julho 2020.

BILLAT L.V. **Interval training for performance: a scientific and empirical practice: special recommendations for middle and long-distance running. Part 1: aerobic interval training**. Sports Medicine, 2001.

BILLAT V., SIRVENT P., LEPRETRE P.-M., KORALSZTEIN J. P., **Training effect on performance, substrate balance and blood lactate concentration at maximal lactate steady state in master endurance-runners**. European of Journal Physiology. 447: 875-883, 2004.

BISSAS A. L., HAVENETIDIS K. **The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance**. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 48 (1): 49-54, 2008.

BONACCI J., CHAPMAN A., BLANCH P., VICENZINO B. **Neuromuscular adaptations to training, injury and passive interventions. Implications for running economy**. Sports Medicine. 39 (11): 903-921, 2009.

BOMPA, T.O. **PERIODIZAÇÃO: Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo. Phorte. 2002.

BRUGHELLI M., CRONIN J. **Influence of Running Velocity on Vertical, Leg and Joint Stiffness**. Sports Medicine. 38 (8): 647-657, 2008.

BRZYCKI M. **Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue.** JOPERD 1993. <http://www.efdeportes.com/efd140/validacao-daequacao-de-rzycki.htm>, Acesso em: 20 de julho 2020.

CAMPOS G. E., LUECKE T. J., WENDELN H. K., TOMA K., HAGERMAN F. C., MURRAY T. F., RAG K. E., RATAMESS N. A., KRAEMER W. J., STARON R. S. **Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones.** European Journal of Applied Physiology. 88: 50-6, 2002.

CAVAGNA G. **Symmetry and asymmetry in bouncing gaits.** Symetry, v. 2, p. 1270-1321, 2010.

CHAGAS, M. H.; CAMPOS, C. E.; MENZEL, H. J. **Treinamento específico da força para jogadores de voleibol.** In: GARCIA, E. S.; LEMOS, K. L. M. Temas atuais VI - educação física e esportes. Belo Horizonte: Health, 2001. cap. 6. <http://www.eeffto.ufmg.br/biblioteca/1897.pdf>, Acesso em: 20 de julho 2020

CHAGAS, M. H.; LIMA, F. V. **Musculação: Variáveis Estruturais.** ed. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, 2008.

CHORLEY, J. N. et al. **Baseline injury risk factors for runners starting a marathon training program.** ClinJ Sport Med, v. 12, n. 1, p. 18-23, Jan 2002. ISSN 1050-642X. Disponível em: <

CORMIE P., McGUIGAN M. R., NEWTON R.U. **Influence of strength on magnitude and mechanisms of adaptation to power training.** Medicine and Science in Sports and Exercise. 42 (8): 1566-1581, 2010.

DAMASCENO, M. V. et al. **Effects of resistance training on neuromuscular characteristics and pacing during 10-km running time trial.** Eur J Appl Physiol, v. 115, n. 7, p. 1513-22, Jul 2015. ISSN 1439-6327. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25697149> >. Acesso em: 21 de julho 2020.

DUMKE C. L., PFAFFERRONTH C. M., McBRIDE J. M., McCAULEY G. O. **Relationship between muscle strength, power and stiffness and running economy in trained male runners.** International Journal of Sports Physiology and Performance. 5: 249-261, 2010.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J.; **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** São Paulo: Artmed, 1999.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força.** Porto Alegre. Artmed. 2002 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11854584> >. Acesso em: 22 de julho 2020.

HAKKINEN, K; ALEN, M.; KRAEMER, W.J.; GOROSTIAGA, E.; IZQUIERDO, M.; RUSKO, H.; MIKKOLA, J.; HAKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; KAARAKAINEN,

E.; ROMU, S.; EROLA, V.; ATHIAINEN, J.; PAAVOLAINEN, L. **Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training.** *European Journal Applied Physiology*, v. 89, n.1, p. 42-52, 2003.

HINO, A. A. F.; REIS, R. S.; ANEZ, C. R. R.; FIRMINO, R. C. **Prevalência de lesões em corredores de rua e fatores associados.** *Rev Bras Med Esporte* 2009.

JOHNSTON, R.E.; QUINN, T.J.; KERTZER, R.; VROMAN, N.B. **Strength training in female distance runners: impact on running economy.** *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 11. Num. 4. 1997. p. 224-229.

KRAEMER, W. J.; HÄKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte.** Porto Alegre: Artmed, 2004

ELLY, C.M.; BURNETT, A.F.; NEWTON, M.J. **The effect of strength training on threekilometer performance in recreational women endurance runners.** *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 2. 2008. p. 396-403.

KRAEMER W. J., PATTON J. F., GORDON S. E. **Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations.** *Journal of Applied Physiology*. 78: 976-989, 1995.

KYROLAINEN, H.; KIVELA, R.; KOSKINEN, S.; MCBRIDE, J.; ANDERSEN, J. L.; TAKALA, T.; SIPILA, S.; KOMI, P. V. **Interrelationships between muscle structure, muscle strength, and running economy.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 1. 2003. p.45-49.

227

LAUERSEN, J. B.; BERTELSEN, D. M.; ANDERSEN, L. B. **The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.** *Br J Sports Med*, v. 48, n. 11, p. 871-7, Jun 2014.

MARTINS, N. M. **Avaliação dos níveis de força explosiva dos membros inferiores e da técnica de corrida à velocidade do limiar anaeróbico e velocidade máxima em corredores de meio fundo e fundo.** Porto, 2009. <http://www.eeffto.ufmg.br/biblioteca/1897.pdf> Acesso em: 21 de julho 2020.

MILLET, G. P.; JAOUEN, B.; BORRANI, F.; CANDAU, R. **Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and $\dot{V}' O_2$ kinetics.** *Med Sci Sports Exerc*. v. 34, p. 1351-1359, 2002.

MYER, G. D. et al. **The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes.** *J Strength Cond Res*, v. 20, n. 2, p. 345-53, May 2006. ISSN 1064-8011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16686562> >. Acesso em: 15 de julho 2020.

NOVACHECK T. **The biomechanics of running.** *Gait and Posture*. 7: 77-95, 1998.

NOVAES J. **Ciência do Treinamento dos Exercícios Resistidos.** Phorte, 2008.

NUMMELA A., KERANEN T., MIKKELSSON LO. **Factors related to top running speed and economy.** International Journal of Sports and Medicine. 28(8): 655-61, 2007.

PAAVOLAINEN L., HÄKKINEN K., HÄMÄLÄINEN I., NUMMELA A., RUSKO H. **Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power.** Journal of Applied Physiology. 86: 1527-1533, 1999.

PATERNO, M. V. et al. **Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes.** J Orthop Sports Phys Ther, v. 34, n. 6, p. 305-16, Jun 2004. ISSN 0190-6011. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15233392> >. Acesso em: 20 de junho 2020.

SAUNDERS, M. LEWIS, P. and THORNHILL, A. **Understanding Research Approaches**, London, SAGE Publications. 2006.

STEVEN F. **Força: princípios metodológicos para o treinamento.** São Paulo: Phorte; 2008.

STEVEN, J. FLECK; WILLIAM, J. KRAEMER. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 3. ed. Porto Alegre: artmed, 2006.

STØREN, O.; HELGERUD, J.; STØA, E.M.; HOFF, J. **Maximal strength training improves running economy in distance runners.** Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 40. Num. 6. 2008. p. 1087-1092.

VERKHOSHANSKI, Y.V. **Treinamento Desportivo: teoria e metodologia.** Porto Alegre. Artmed. 2001

WEINECK, JURGEM. **Treinamento Ideal. Instruções Técnicas Sobre o Desempenho Fisiológico Incluindo Considerações Específicas de Treinamento Infantil e Juvenil.** 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILKIN L., CHERYL A., HADDOCK B. **Energy expenditure comparison Between walking and running in average fitness individuals.** Journal of Strength and Conditioning Research. 26 (4): 1039-1044, 2012.

WILSON, J. M.; MARIN, P. J.; RHEA, M. R; WILSON, S. M. C.; LOENNEKE, J. P. AND ANDERSON, J. C. **Concurrent training: a meta analysis examining interference of aerobic and resistance exercise.** J Strength Cond Res, 2011.