

**ALEX NASTRINI RODRIGUES
MARÍLIA GABRIELA OLIVEIRA BRAULINO**

**ALTERAÇÕES DOS NIVEIS DE FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES E
DE PREENSÃO MANUAL APÓS UMA SUBIDA DE ESCALADA INDOOR
ESTILO TOP ROPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Câmpus Muzambinho, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Profª. MSc. Elisângela Silva.
Co Orientador: Prof. MSc. Wagner Zeferino de Freitas

**MUZAMBINHO
2013**

ALTERAÇÕES DOS NÍVEIS DE FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES E DE PREENSÃO MANUAL APÓS UMA SUBIDA DE ESCALADA INDOOR ESTILO TOP ROPE

Alex Nastrini Rodrigues; Marília Gabriela Oliveira Braulino¹
Elisângela Silva²
Wagner Zeferino de Freitas³

RESUMO:

O objetivo deste estudo foi verificar as alterações dos níveis de força dos membros inferiores e de preensão manual após uma subida de escalada indoor estilo Top Rope em adultos praticantes de escalada indoor. A amostra foi composta por 19 praticantes de escalada *indoor*, iniciantes, sendo 7 do sexo feminino e 12 do sexo masculino com idade média de $23 \pm 3,9$ anos, estatura de $171 \pm 8,5$ cm e massa corporal de $69,1 \pm 14,0$ Kg. A avaliação antropométrica foi realizada através da medida da massa corporal utilizando uma balança eletrônica com precisão de 100 g (Líder, P150m). A estatura foi aferida com de um estadiômetro (Sanny), seguindo-se os procedimentos propostos por Fernandes Filho (2003). Após um breve aquecimento constituído de transposição lateral na própria parede, foi realizado teste de impulsão vertical de acordo com o protocolo descrito por Matsudo (1995). Logo após foi realizado o teste de preensão manual (TPM) com a mão direita e com a esquerda, utilizando-se um dinamômetro (Saehan, SH5002), seguindo-se os procedimentos propostos por Oxford (2000). Após um intervalo de cinco minutos, os voluntários subiram e desceram individualmente a via pré-determinada e familiarizada na semana anterior e imediatamente ao chegar ao chão foi realizado novamente o TPM com ambas as mãos e SV; aguardou-se 5 minutos após a realização dos testes descritos no 2º momento e novamente realizou-se o TPM com a mão esquerda e direita e o salto vertical. Ao final deste estudo verificou-se uma redução da força de preensão manual após uma subida de escalada indoor do estilo Top Rope, a qual não retornou aos valores iniciais após cinco minutos de pausa passiva. Ressalta-se no final que é de extrema importância, que praticantes desta modalidade respeitem uma pausa maior que 5 minutos entre uma subida e outra para obter uma completa recuperação da PCr.

Palavras-Chave: preensão manual; salto vertical; força muscular; escalada indoor.

¹ Graduandos do Curso Superior de Bacharelado em Educação Física

² Orientadora da pesquisa

³ Co-orientador

INTRODUÇÃO

No Brasil a escalada surgiu com os montanhistas principalmente do estado do Rio de Janeiro, sendo a conquista do Dedo de Deus em Teresópolis, considerada um marco histórico (LUCENA, 2006). A escalada é uma manifestação da cultura corporal que vem ganhando espaço na sociedade brasileira como diversas outras atividades físicas chamadas de aventura ou radicais como confirmam (COSTA; TUBINO, 1999).

A escalada em paredes construídas é praticada com o sistema de segurança de Top Rope, isto é, com a corda passada pelo topo da escalada minimizando os riscos ao praticante. Outra opção é a técnica guiada, na qual o escalador leva a corda ao topo, tendo-a presa ao próprio corpo. Nesse caso há riscos potenciais de queda maiores do que no Top Rope, sendo indicada a escaladores experientes (PEREIRA; ARMBRUST, 2010).

Embora já existam vários estudos acerca dos níveis antropológicos dos escaladores, existe uma grande dificuldade em uniformizar os métodos de investigação para a caracterização dos níveis fisiológicos, devido à grande complexidade e variabilidade de movimentos (WATT, 2004 apud FERNANDES, 2006). Dentre as investigações fisiológicas, segundo sabe-se que a pausa, ou seja, o tempo de recuperação entre um estímulo e outro, é uma variável que pode interferir no treinamento e na performance (LOPES; IDE, 2010), e que dentre as demais variáveis que intervêm no desempenho dos praticantes da escalada esportiva, as adaptações da força de preensão manual e dos membros inferiores têm despertado o interesse de alguns pesquisadores (BERTUZZI, 2004; BERTUZZI et al., 2007; PEREIRA; NISTA-PICCOLLO, 2010).

Bertuzzi et al. (2004) comentam que a força de preensão manual é um dos fatores primordiais na escalada esportiva e que existe uma relação entre esta e o desempenho na escalada esportiva, apesar da estrutura anatômica das mãos e dos dedos serem dotados de uma relação fibra musculares por unidade motora desfavorável à produção de força e potência em grande magnitude (BERTUZZI et al., 2011; SANTOS; CESAR, 2009). Apesar da força de preensão manual ser citada como um dos fatores que influenciam diretamente nos resultados desta modalidade esportiva, com relação à técnica, sabe-se que o ideal, a fim de maximizar a eficiência durante a escalada é colocar o peso sobre os pés tentando ganhar altura utilizando os músculos da perna (BERTUZZI et al., 2004).

Para Ferrer (2002) existem duas funções musculares específicas na escalada: - a musculatura de sustentação: principalmente, flexores dos dedos e punho, os quais permitem a pegada, sendo um dos fatores mais importantes para o desempenho; -

musculatura executora: musculatura superior e também os músculos das pernas (extensores), principalmente os músculos extensores dos joelhos, quadris e tornozelo.

Pereira e Nista-Piccollo (2010) relatam que o posicionamento de pés e mãos nas agarras levam a uma movimentação em equilíbrio estático e/ou dinâmico que promove a eficiência da ascensão do escalador.

Sabendo que os músculos flexores dos dedos das mãos e das pernas são de suma importância para a escalada indoor o presente estudo tem como objetivo analisar as alterações na força de preensão manual e dos membros inferiores através do salto vertical com e sem pausa passiva após uma subida de escalada indoor estilo Top Rope.

METODOLOGIA

A amostra foi composta por 19 praticantes de escalada *indoor*, iniciantes, sendo 7 do sexo feminino e 12 do sexo masculino com idade média de $23 \pm 3,9$ anos, estatura de $171 \pm 8,5$ cm e massa corporal de $69,1 \pm 14,0$ Kg. A avaliação antropométrica foi realizada através da medida da massa corporal utilizando uma balança eletrônica com precisão de 100 g (Líder, P150m). A estatura foi aferida com de um estadiômetro (Sanny), seguindo-se os procedimentos propostos por Fernandes Filho (2003).

Foi utilizada a parede de escalada indoor do Centro de Ciências Aplicadas à Educação e Saúde (CeCAES) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Câmpus Muzambinho para realização do experimento. Esta parede possui nove metros de altura e agarras artificiais. Utilizou-se de uma via pré-determinada e todos os materiais de proteção necessários para a prática, tais como: mosquetões, freios gri-gri, cordas, cadeirinhas e capacetes.

Inicialmente foi realizada “leitura da via”, ou seja, a criação de uma estratégia mental para executar a trajetória. Na sequência realizou-se a familiarização da via escolhida para o experimento, do teste de preensão manual e do salto vertical. Esta etapa foi realizada três vezes na semana em dias alternados (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira) na semana que antecedeu o início do teste.

No dia do experimento, os testes foram realizados em três momentos distintos: - 1º momento: após 3 minutos de aquecimento constituído de transposição lateral na própria parede, aguardou-se 5 minutos e logo após foi realizado o teste de preensão manual (TPM) com a mão direita e com a esquerda, utilizando-se um dinamômetro

(Saehan, SH5002), seguindo-se os procedimentos propostos por Oxford (2000). Ao final destes testes, foi realizado teste de impulsão vertical de acordo com o protocolo descrito por Matsudo (1995); - 2º momento: após um intervalo de cinco minutos, os voluntários subiram e desceram individualmente a via pré-determinada e familiarizada na semana anterior e imediatamente ao chegar ao chão foi realizado novamente o TPM com ambas as mãos e SV; - 3º momento: aguardou-se 5 minutos após a realização dos testes descritos no 2º momento e novamente realizou-se o TPM com a mão esquerda e direita e SV (figura 1).

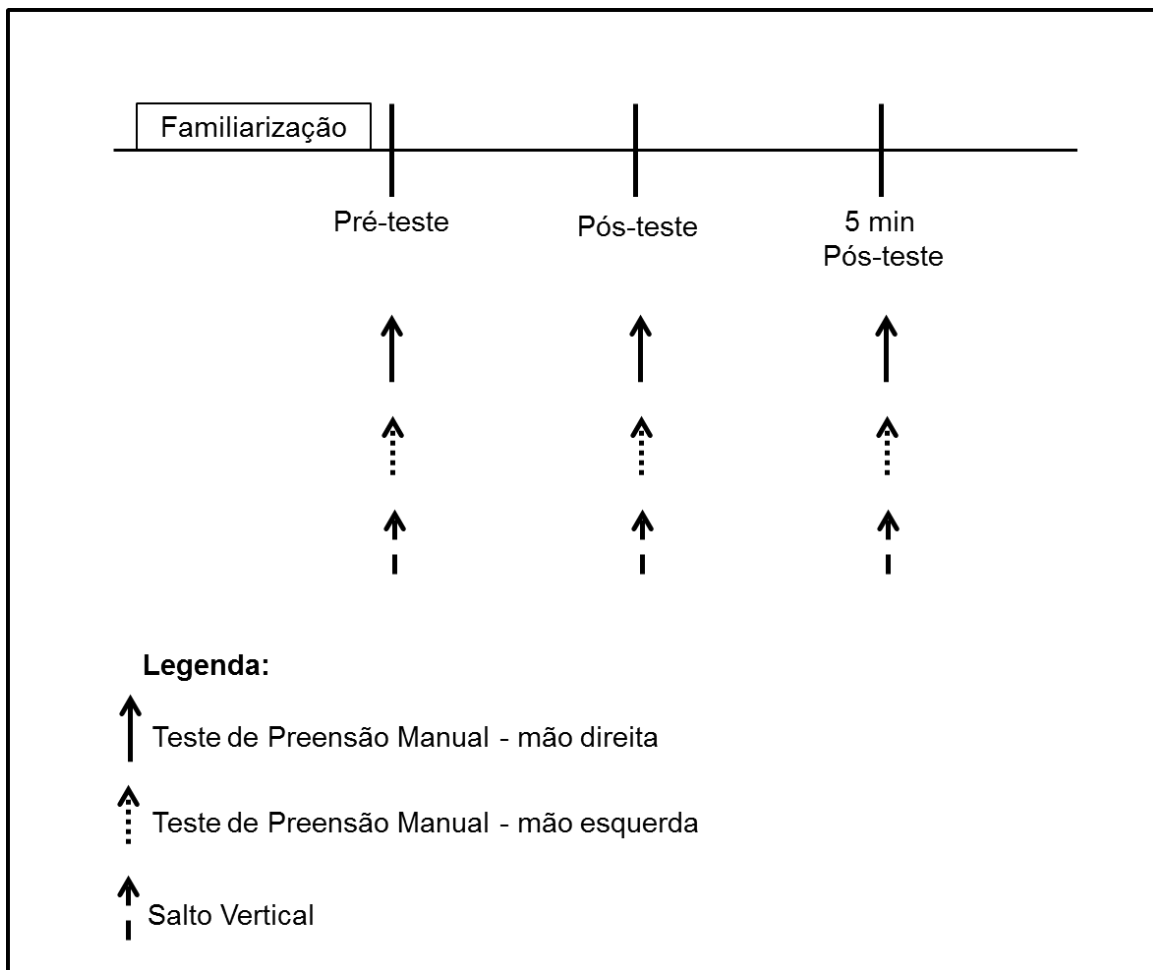


Figura 1 - Delineamento experimental

O presente trabalho atendeu as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (BRASIL, 1996).

Os pais e/ou responsáveis pelos sujeitos deste estudo concordaram em assinar o Termo de Participação Consentida, contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, risco e caráter de voluntariedade.

Para análise dos dados fez-se uso inicialmente do teste de Kolmogorov-Smirnov a fim de verificar a normalidade da distribuição dos dados. Para comparação dos resultados utilizou-se a ANOVA com o post hoc de Tukey para $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente verificou-se que a os dados apresentavam distribuição normal através do teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov.

As alterações na força de preensão manual e dos membros inferiores através do salto vertical com e sem pausa passiva após uma subida de escalada indoor estilo Top Rope são apresentadas na figura 2.

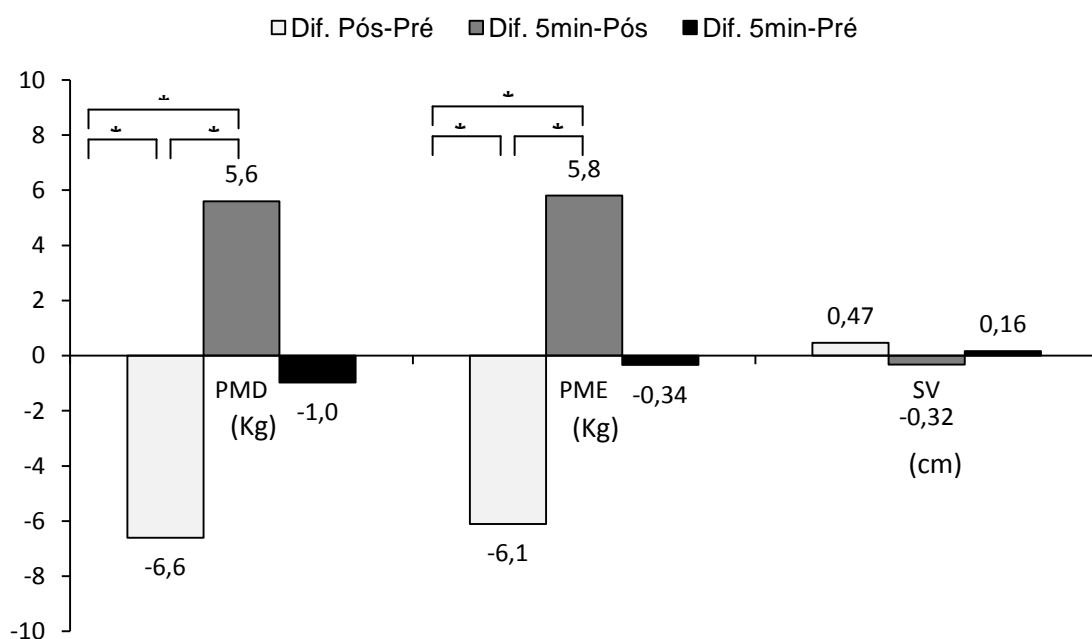


Figura 2 - Alterações no nos níveis de força de preensão manual e dos membros inferiores através do salto vertical com e sem pausa passiva após uma subida de escalada indoor estilo Top Rope

Legenda: Dif. Pós-Pré=resultado em valores absolutos da diferença entre os valores médios obtidos pós-teste subtraindo-se o resultado do pré-teste; Dif. 5min-Pós=resultado em valores absolutos da diferença entre os valores médios obtidos 5 minutos após a realização do pós-teste subtraindo-se resultado do pós-teste; Dif. 5min-Pré=resultado em valores absolutos da diferença entre os valores médios obtidos 5 minutos após a realização do pós-teste subtraindo-se resultado do pré-teste; PMD=teste de preensão manual - mão direita; PME=teste de preensão manual – mão esquerda; SV=salto vertical.

Como os sujeitos do estudo são iniciantes da referida prática esportiva, a sobrecarga foi acentuada nos membros superiores e a força mensurada indiretamente dos membros inferiores através do teste de impulsão vertical (cm) não se alterou significativamente entre os valores obtidos no pré, imediatamente após a intervenção e após cinco minutos de pausa passiva (figura 2).

Ainda na figura 2 é possível identificar uma diminuição significativa da força da preensão manual (kg), a qual é ocasionada pela especificidade da atividade, onde se utiliza muito a força dos músculos das mãos e do antebraço, principalmente em indivíduos considerados iniciantes e/ou praticantes intermediários da referida modalidade esportiva (FERRER, 2002). Vale destacar que, após cinco minutos do pós-teste os valores de preensão manual ainda não haviam retornados aos valores iniciais.

Os resultados apresentados na figura 2 devem-se, possivelmente, as características metabólicas descritas nos parágrafos subsequentes.

Na escalada, de acordo com a duração e a intensidade do exercício, são utilizadas predominantemente as vias fosfogênia e glicolítica (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Dentro da célula muscular, no início da contração muscular a PCr representa a maior parte da reserva imediata para a refosforilação de ATP. Como resultado, a sua concentração pode ser reduzida para menos de 30% dos níveis de repouso durante o exercício intenso (McMAHON; JANKINS, 2002).

Em atividades com as características da escalada indoor, ou seja, trajetos curtos realizados de forma intensa necessitam a ativação de vias metabólicas que promova a liberação rápida de energia, ressíntese de ATP, para manutenção do desempenho (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

A depressão elevada da PCr nos primeiros minutos de atividade, resulta em uma recuperação insuficiente desta fonte de energia e se torna necessário, conseqüentemente, a utilização predominantemente a via glicolítica (LOPES; IDE, 2010).

O tempo de recuperação necessário para a refosforilação integralmente das reservas de PCr compreende entre 3 a 8 minutos (LOPES; IDE, 2010). Portanto, os sujeitos deste estudo podem não ter tido uma recuperação completa da PCr após cinco minutos de pausa.

A redução da capacidade de geração de força por falta de substrato energético pode ser somando, ainda, com o surgimento do dano muscular. Essas pequenas lesões teciduais caracterizam pela ruptura da matriz extracelular, lâmina basal e do sarcolema das fibras. O dano muscular pode deixar os músculos fracos por dias, tornando-se rígidos e doloridos (PROSKE; ALEN, 2005).

Para identificação das possíveis causas destes resultados torna-se necessário a realização de um tempo de pausa superior para a completa ressíntese de PCr. Possibilitando assim, a interpretação dos fatores responsáveis pela redução da capacidade de geração de força de preensão manual, pois os resultados podem ter sido influenciados pela ressíntese incompleta da PCr, pelo surgimento do dano muscular ou por ambos os fatores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste estudo verificou-se uma redução da força de preensão manual após uma subida de escalada indoor do estilo Top Rope, a qual não retornou aos valores iniciais após cinco minutos de pausa passiva. O presente trabalho também salienta a importância de trabalhos mais aprofundados relacionados ao tema em questão. Portanto, é de extrema importância, que praticantes desta modalidade respeitem uma pausa maior que 5 minutos entre uma subida e outra para obter uma completa recuperação da PCr.

REFERÊNCIAS

BERTUZZI, R.. Ajustes agudos da frequência cardíaca e da preensão manual na prática da escalada esportiva indoor. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v.3, n.3, p. 99-106, 2004.

BERTUZZI, R. et al . Fatores determinantes do desempenho na escalada esportiva: umas das contribuições da professora Maria Augusta Kiss para o desenvolvimento das ciências do esporte no Brasil. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 17, n. 2, Abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151786922011000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jul. 2013.

BERTUZZI RCM. **Estimativa das contribuições dos sistemas bioenergéticos e do gasto energético total na escalada esportiva indoor**. São Paulo; 2004 [Dissertação de Mestrado] – Escola da Educação Física e Esporte da USP.

BERTUZZI, R. C. M. et al. Energy system contributions in indoor rock climbing. **Eur J Appl Physiol.**, v. 101, p. 293-300, 2007

COSTA,V. L. M.; TUBINO,M. J. G. A Aventura e o risco na prática de esportes vinculados a natureza. **Motus Corporis**, v 6, n. 2, p. 96-112, 1999.

FERRER, D. **Bases Teórico- Metodológicas para a Preparação Física de Escaladores Desportivos**. 2002. Monografia de Graduação em educação Física – Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, 2002.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. Shape: Rio de Janeiro, 2003.

IDE,B. N.; LOPES, C. F.;SARRAIPA, M. F. **Fisiologia do treinamento esportivo: Força, potência, velocidade, resistência, periodização e habilidades psicológicas**, São Paulo: Editora Phorte,2010.

LUCENA, W.M. **História do Montanhismo no Rio de Janeiro – dos Primórdios aos anos 1940**. Selo Montanhar, Rio de Janeiro: 2006.

MATSUDO, V. K. R. **Testes em ciências do esporte**. 5 ed- São Paulo: Gráficos Burti, 1995.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank. , KATCH,Victor. **Fisiologia do Exercício: Energia Nutrição e Desempenho Humano**, Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2008.

McMAHON, S.; JENKINS, D, FACTORS AFFECTING THE RATE OF PHOSPHOCREATINE RESYNTHESIS following intense exercise. **Sport Med**, v. 32, n. 12, p. 761-784, 2002.

PEREIRA D.W., NISTA-PICCOLO V.L. Escalada: um esporte na ponta dos dedos. **R. bras. Ci. e Mov**: v18,n1, p 73-80, 2010.

PEREIRA; ARMBRUST, I. **Pedagogia da Aventura. Os esportes radicais, de aventura e ação na escola**. Jundiaí – SP: Fontoura, 2010.

PROSKE, U; ALLEN, T. J. **Damage to skeletal muscle from eccentric exercise**. *Exerc Sport Sci Rev*. 2005 Apr;33(2):98-104.

SANTOS, T. M.; CESAR, E. P. Comparação entre escaladores indoor recreacionais e de elite: aspectos morfológicos e neuromusculares. **Revista Brasileira de Ciência & Movimento**, v. 17, n.1, 2009. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/972/931>>. Acesso em: 09 jul. 2013