



XXXI Congresso de
Iniciação Científica
Unicamp



IMPORTÂNCIA DO USO DOS MEMBROS INFERIORES NA ESCALADA EM BOULDER

Palavras-Chave: Escalada, Membros inferiores, Fadiga

Autores(as):

Vinícius Forte Barreto, FEF – UNICAMP

Profª. Drª. Karine Jacou Sarro (orientadora), FEF - UNICAMP

Introdução

A escalada esportiva vem ganhando força nos últimos anos no cenário mundial, atraindo pessoas de diversas idades para sua prática e se popularizando como esporte, fato que se observa pela realização dos últimos jogos Olímpicos de Tóquio em 2021, onde pela primeira vez a Escalada escalada foi um dos esportes na competição, com 3 modalidades: velocidade, guiada e boulder. A modalidade Boulder envolve escaladas de forma livre sem auxílio de cordas e outros equipamentos além das sapatilhas, sendo, portanto, uma modalidade de escalada mais acessível.

Com o aumento de praticantes desse esporte, também se observa um aumento de estudos sobre o assunto acerca de diversos aspectos. Uma revisão sistemática verificou quais fatores são determinantes para o sucesso na escalada esportiva, tendo em vista aspectos biomecânicos, fisiológicos e psicológicos, destacando: um baixo índice de gordura corporal, antebraços bem treinados, boa capacidade aeróbica e perfil psicológico frio (“iceberg profile”), bom ajuste corporal, e força e resistência nas mãos bem desenvolvidas. Ainda nos aspectos biomecânicos, foi encontrado que escaladores experientes possuem um bom controle postural, sendo possível diminuir o esforço dos braços e mãos, fazendo também pausas isométricas dos membros inferiores para recuperar ativamente os braços balançando-os (SAUL et al, 2019).

Considerando os movimentos básicos da prática, escaladores iniciantes tendem a

realizar menos flexão e abdução de ombros, mais flexão do cotovelo, menos flexão do tronco e dos joelhos, aumentando assim o trabalho suportado pelos membros superiores, sugerindo que escaladores experientes se movem de maneira a reduzir o esforço dos membros superiores, estrategicamente usando os membros inferiores e tronco para mover e posicionar seu centro de gravidade (ASAKAWA et al, 2019).

Entretanto, poucos estudos investigaram o papel dos membros inferiores. Um estudo que utilizou uma sistema de avaliação dinâmica da pressão plantar (Pedar-X) dentro das sapatilhas de algumas escaladoras novatas e intermediárias, e mediu também o consumo de oxigênio e frequência cardíaca concluiu que escaladoras intermediárias possuem um maior valor de carga vertical nos apoios dos pés, menor consumo de oxigênio e frequência cardíaca que as novatas, sugerindo assim que o uso mais eficiente das pernas auxilia na diminuição do esforço realizado pelos membros superiores (BALÁS et al, 2014).

Nesse sentido, esse projeto teve como objetivo verificar a importância do uso dos membros inferiores na escalada em boulder.

Métodos

Participaram do estudo 8 escaladores (7 homens e 1 mulher) com experiência de $32 \pm 18,26$ meses de prática em escalada, idade de $26 \pm 4,47$ anos, massa de $70,75 \pm 12,38$ quilos e altura de $1,75 \pm 0,1$ metros. Os participantes foram abordados em três dias. No primeiro dia, os escaladores testaram o trajeto da via e foram mensurados os dados antropométricos, idade, informações sobre sua prática de escalada (tempo de prática, volume semanal de treino, modalidades praticadas), e dados gerais de saúde e histórico de lesões.

No segundo dia, foi realizada a coleta controle: após o aquecimento, os participantes completaram a via sem nenhuma interferência prévia, até sentir necessidade de descer do boulder por conta do cansaço. Foi aplicado o primeiro questionário de percepção subjetiva de esforço 30 minutos após a prática, com a escala CR10 de Borg (1986), modificada por Foster et al. (2001), pois se mostrou uma forma válida de avaliar a intensidade de uma sessão de treino (NAKAMURA et al, 2010).

No terceiro dia, os participantes realizaram o mesmo aquecimento da coleta controle e completaram a mesma via. Para induzir a redução dos membros inferiores na escalada, foi aplicado previamente um protocolo de fadiga muscular (adaptado de MACALUSO et al., 2012), consistindo em séries de agachamento livre até a falha, com um teto de no máximo 100 repetições por série. A fadiga muscular foi considerada atingida quando os participantes não atingiram 70% da altura máxima do salto vertical (ZHANG et al. 2018), que foi medida

com um tapete de salto *Jump System 1.0* da marca Cefise, ou quando o participante relatava que não era mais possível realizar as séries de agachamento. Logo após a realização do protocolo de fadiga, os participantes completaram a mesma via do dia anterior e, após 30 minutos do término da prática, foi aplicado novamente o questionário de percepção subjetiva de esforço.

Os escaladores foram filmados durante o teste por uma câmera GoPro Hero 3. A imagem foi utilizada para contabilizar o volume da sessão de escalada, representado pelo número de movimentos realizados.

Devido ao tamanho reduzido da amostra, o volume de treino e a percepção subjetiva de esforço foram comparados usando o teste Wilcoxon no software online Statskingdom, considerando $p < 0,05$.

Resultados:

A tabela 1 mostra o volume da sessão obtida por cada voluntário na sessão controle e na sessão após fadiga dos membros inferiores, assim como o *score* de suas escalas de percepção subjetiva de esforço (PSE), enquanto a figura 1 mostra os valores da média, intervalo de confiança a 95% e mediana. Houve uma diminuição estatisticamente significativa do volume da sessão após a fadiga dos membros inferiores, com tamanho de efeito (r) grande ($Z = -2.1539$, $p = 0,03125$ e $r = -0,8141$). Além disso, houve aumento estatisticamente significativo da PSE, com tamanho de efeito grande ($Z = 2.4749$, $p = 0,01333$ e $r = 0,875$).

Tabela 1: Volume das sessões controle e após fadiga dos membros inferiores e PSE

Voluntários	Volume controle (nº de movimento) (PSE)	Volume fadiga (nº de movimento) (PSE)
1	175 (2)	147 (3)
2	120 (5)	74 (7)
3	131 (7)	112 (10)
4	56 (7)	56 (9)
5	273 (8)	176 (9)
6	85 (7)	56 (8)
7	91 (3)	103 (5)
8	77 (5)	55 (9)

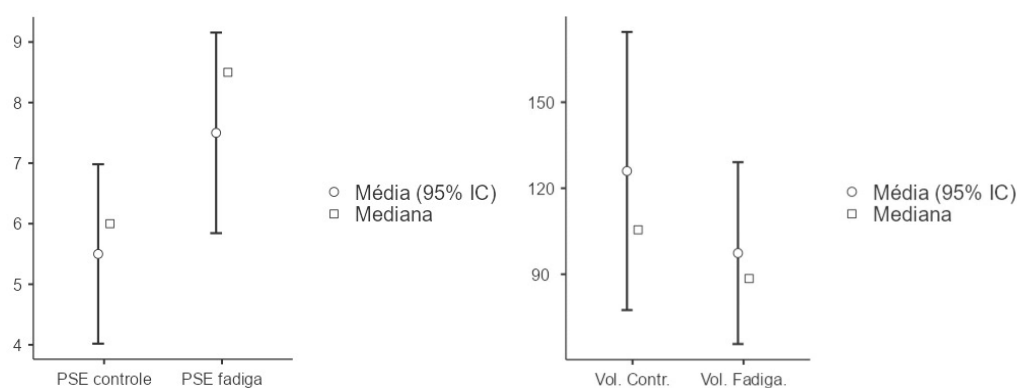


Figura 1: Média, intervalo de confiança a 95 % e mediana do volume (direita) e da percepção subjetiva do esforço (esquerda) das sessões controle e após fadiga dos membros inferiores.

Discussão e conclusões:

Os resultados mostraram que a fadiga dos membros inferiores diminuiu o volume da sessão, sugerindo que o menor uso dos membros inferiores pode afetar negativamente o desempenho na escalada em boulder, assim como aumentou a percepção do esforço sentido pelos voluntários, sugerindo uma maior dificuldade em realizar a prática com o uso dos membros inferiores prejudicados.

BALÁS et. al (2014) afirmam que um uso mais efetivo de membros inferiores pode reduzir o esforço realizado pelos membros superiores, auxiliando, assim, na performance dos escaladores. Além disso, escaladores mais experientes tendem a mover estrategicamente seu centro de gravidade utilizando tronco e membros inferiores (ASAKAWA et, al 2019). Portanto, a partir dos nossos resultados, podemos inferir que o menor uso dos membros inferiores também pode afetar negativamente esse posicionamento estratégico, auxiliando assim para a piora do rendimento dos praticantes, aumentando o esforço realizado pelos membros superiores.

Os resultados do presente estudo sugerem que a preparação física para a prática de escalada em boulder deve incluir exercícios voltados para os membros inferiores, pois não apenas os membros superiores são essenciais para melhores resultados dos praticantes.

Referências:

- .SAUL D, STEINMETZ G, LEHMANN W, SCHILLING AF. Determinants for success in climbing: A systematic review. J Exerc Sci Fit. 2019. Disponível em: (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1728869X19300723>) Acesso em: 28/11/21
- .ASAKAWA D, SAKAMOTO M. Characteristics of counter-movements in sport climbing: a comparison between experienced climbers and beginners. J Phys Ther Sci. 2019. Disponível em: (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/31/4/31_jpts-2018-415/article) Acesso em: 28/11/2021
- .BALÁS J, PANÁCKOVÁ M, JANDOVÁ S, MARTIN AJ, STREJCOVÁ B, VOMÁČKO L, CHAROUSEK J, COCHRANE DJ, HAMLIN M, DRAPER N. The effect of climbing ability and slope inclination on vertical foot loading using a novel force sensor instrumentation system. J Hum Kinet. 2014 Disponível em: (<https://www.sciendo.com/article/10.2478/hukin-2014-0112>) Acesso em: 28/11/2021
- .NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Training load monitoring: is the subjective perception of effort of a session a reliable method?. Journal of Physical Education, 2010. Disponível em: (<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/6713>) Acesso em: 28/11/2021
- .MACALUSO F, ISAACS A. W, MYBURGH K. H. Preferential type II muscle fiber damage from plyometric exercise. Journal of athletic training 2012. Disponível em: (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22889657/>)
- .ZHANG X, XIA R, DAI B, SUN X, FU W. Effects of Exercise-Induced Fatigue on Lower Extremity Joint Mechanics, Stiffness, and Energy Absorption during Landings. J Sports Sci Med. 2018 Disponível em: (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6243627>)