

**ARTIGO ORIGINAL****ASSOCIAÇÃO ENTRE O VOLUME DE TREINO E DESCONFORTO NO JOELHO  
EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO****ASSOCIATION BETWEEN TRAINING VOLUME AND KNEE PAIN IN PEOPLE WHO  
PRACTICE RESITENCE TRAINING****Volume de treino e desconforto no joelho**Érica de Azevedo LIRA<sup>1</sup>José Leydson Borges da SILVA<sup>1</sup>Thaysa Rayanne Santos LIMA<sup>1</sup>Luciano Machado Ferreira Tenório de OLIVEIRA<sup>2</sup>

1 Graduando no Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES/UNITA, Caruaru, PE, Brasil.

2 Mestre em Educação Física pela Universidade Estadual de Pernambuco (UPE/UFPB).

Autor correspondente: Luciano Machado Ferreira Tenório de Oliveira.

Rua: Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, Nº 3181, Apt 301, Boa Viagem – CEP 51020-035 – Recife /PE. E-mail: luciano2308@hotmail.com

Conflito de Interesse: NADA A DECLARAR

Número total de palavras do texto: 2.058

Número de total de palavras do resumo: 150

Número de tabelas e figuras: 3

**RESUMO**

**Objetivo:** Analisar a associação entre o volume de treino e desconforto no joelho em praticantes de musculação. **Métodos:** Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, transversal e inferencial com abordagem quantitativa e abrangência municipal com amostragem por conglomerado em dois estágios. Os dados obtidos foram tratados através do teste de Qui-quadrado e da regressão logística binária. **Resultados:** Foram coletados 449 alunos de ambos os sexos ( $25\pm 6$  anos). Observou-se que 9,6% dos praticantes de musculação sentem desconforto no joelho. O desconforto no joelho foi associado com um maior volume de treino ( $p=0,05$ ) quando comparados com aqueles que treinavam com um baixo volume. A intensidade do exercício não teve relação significativa com o desconforto no joelho ( $p=0,97$ ). **Conclusão:** observou-se que o desconforto no joelho está associado com um maior volume de treino para membros inferiores, porém, a intensidade do exercício não teve relação significativa com o desconforto no joelho.

**Palavras-Chave:** Exercício; Força; Joelho

## INTRODUÇÃO

Na busca de uma melhor qualidade de vida vem sendo observado uma maior adesão nas academias e uma maior compreensão e valorização do treinamento de força (TF) (ROLLA et al., 2004). O TF envolve variáveis importantes como o volume, intensidade e tempo de descanso (FLECK&KRAMER, 2007). Sabe-se que, o alto volume de treino para membros inferiores pode levar o praticante a adquirir desconforto no joelho e consequentemente lesão (GENTIL, 2014).

A articulação do joelho é formada entre a extremidade distal do fêmur, a extremidade proximal da tíbia e a face posterior da patela, proporcionando tanto a mobilidade como a estabilidade de tal articulação, além de realizar a extensão e flexão da perna e juntamente com o tornozelo, propiciar uma forte propulsão do corpo para frente (PALASTANGA et.al., 2010). As lesões e dores nos joelhos são muito mais comuns nas mulheres do que nos homens (YANG, 2012).

É de extrema importância que qualquer pessoa envolvida no processo de treinamento aprenda a reconhecer os sinais e sintomas de possíveis síndromes causadas pelo excesso de treino (IVKOVIĆ, 2007). A intensidade e o volume do treinamento, assim como o tempo de recuperação entre as sessões sucessivas, têm sido uma grande preocupação para profissionais de educação física (FREITAS, MIRANDA, FILHO, 2009). Deste modo a busca pelo equilíbrio entre volume e intensidade requer um planejamento com observações de alguns limites (GENTIL, 2014).

Mesmo ciente da importância do treinamento de força em prol de uma vida salutar, ainda existe uma carência de estudos que relacionaram o volume de treino e desconforto no joelho em praticantes de musculação. Deste modo, o estudo torna-se de extrema importância de modo a direcionar as possíveis intervenções de profissionais de Educação Física e profissionais do movimento, visando minimizar o índice de lesões e desconfortos no joelho oriundos da prática da musculação, bem como pela necessidade de compreender a anatomia funcional e os mecanismos fisiopatológicos da articulação do joelho, buscando não somente o tratamento, mas a prevenção. Assim, o presente estudo teve objetivo analisar a associação entre o volume de treino e o desconforto no joelho em praticantes de musculação.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal, descritivo e inferencial, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Tabosa de Almeida-ASCES/UNITA. Todas as diretrizes estabelecidas nas resoluções 196 e 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, foram observadas no delineamento deste estudo. Nenhuma medida biológica, que utilize técnicas invasivas de coleta, foi utilizada. Sem possibilidades de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos sujeitos da pesquisa, não houve qualquer remuneração aos participantes. Todos os indivíduos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo o direito de desistir em qualquer fase do estudo. Além disso, os sujeitos receberam orientação durante o preenchimento do questionário, não contendo no mesmo nenhum tipo de identificação pessoal.

O grupo de pesquisa foi composto por três pesquisadores. Nesta fase, os autores se dividiram com a finalidade de realizar coletas de dados em diferentes academias ao mesmo tempo. Ao chegar às academias, dirigiram-se aos gestores e coordenadores portando o Termo de Autorização, solicitando o apoio logístico das academias às ações da equipe de coleta e a Carta de Anuência contendo informações à cerca dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Logo após os pesquisadores abordaram os praticantes de musculação para

apresentar o protocolo, bem como a proposta da pesquisa, explicar o processo de coleta e esclarecer possíveis dúvidas. Os questionários foram preenchidos através de entrevistas individuais.

A população deste estudo envolveu indivíduos com idade de 18 anos até 40 anos de ambos os gêneros, com experiência mínima de três meses consecutivos na prática de musculação em academias. A classificação adotada para as academias foi a seguinte: academias de grande porte - mais de 500 alunos; médio porte - 200 a 499 alunos; e pequeno porte - menos de 200. Esperou-se que as proporções de homens característicos da população possam estar representadas na amostra final. Para tanto foi realizada a multiplicação do tamanho mínimo da amostra por 2,0 (efeito do delineamento de amostragem), conforme recomenda a literatura <sup>(1)</sup>.

Para o cálculo do tamanho amostral foram adotados os seguintes parâmetros: intervalo de confiança de 95%, erro máximo tolerável de 2 pontos percentuais, efeito do desenho (*deff*) = 2 e, por se tratar de estudo abrangendo a análise de múltiplos comportamentos de risco e com diferentes frequências de ocorrência, a prevalência foi estimada em 50%. Adicionalmente, visando a atenuar as limitações impostas por eventuais perdas na aplicação e/ou preenchimento inadequado dos questionários, foram acrescidos 20% o tamanho da amostra. Para este procedimento, utilizou-se o programa SampleXS, distribuído pela Organização Mundial de Saúde para apoiar o planejamento amostral em estudos transversais. Todos os indivíduos regularmente matriculados nas academias e que estavam presentes no dia da coleta de dados, foram convidados a participar do estudo.

Os critérios de inclusão adotados foram indivíduos de ambos os sexos praticantes de musculação e que assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos indivíduos portadores de necessidades especiais, adolescentes com idades menor que 18 anos e aqueles que preencherem de forma inadequada os questionários.

Na sequência, após a distribuição dos questionários, os pesquisadores realizaram a leitura de cada uma das perguntas, para que posteriormente os indivíduos pudessem responder às questões. Em caso de dúvida, a leitura foi interrompida, e as dúvidas, esclarecidas, conforme combinado previamente em treinamento interno. Esta etapa teve a duração em torno de 5 a 10 minutos. Após a aplicação do questionário, os indivíduos retomavam às suas atividades na academia.

Os dados foram coletados por meio de um questionário construído e validado para esta população, com o objetivo de identificar indivíduos praticantes de musculação que apresentem indícios de desconforto articular. Este instrumento foi desenvolvido e validado pela Revista Brasileira de Nutrição Esportiva ISSN 1981-9927 (MAYVILLE, et.al, 2002), somado a questões construídas pelos autores com o objetivo de identificar desconforto articular nos participantes.

O volume de treino foi mensurado mediante a pergunta “Quantos exercícios você realiza em um treino para membros inferiores?”, a intensidade foi utilizada a escala de omínes e o desconforto através da pergunta: “Você sente desconforto em alguma articulação?”. As informações pessoais, variáveis socioeconômicas e sociodemográficas foram adquiridas através de perguntas diretas relacionadas ao gênero, idade, cor da pele e estado civil como: “Qual o seu sexo?”, “Qual a sua idade, em anos?”, “Você se considera: Branco, preto, pardo, amarelo ou indígena?”. Todas as perguntas serão objetivas, auto relatadas e baseadas no GSHS, aplicadas através da técnica qualitativa entrevista coletiva.

O procedimento de tabulação final dos dados foi efetuado por meio do programa Epi Data (versão 3.1), um sistema de domínio público distribuído pelo Departamento de Saúde e Serviço Social dos Estados Unidos<sup>(2)</sup>. No caso em tela, o questionário foi importado de um formato de arquivo de texto (extensão TXT) para o formato de arquivo de questionário (extensão QES) do Epi Data. O recurso CHECK foi utilizado para controlar eletronicamente a

entrada de dados na fase de digitação. Com o intuito de detectar erros na entrada de dados, estes foram redigitados em outro computador. Através da função “VALIDATE” do programa Epi Data, foi gerado um arquivo, contendo informações sobre os erros de digitação, a fim de corrigi-los e orientar o processo de revisão e limpeza do banco de dados.

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS 10.0 para Windows. Foram utilizados procedimentos de estatística descritiva e inferencial. Na análise descritiva foi observada a distribuição de frequências. Na análise inferencial, foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson ( $\chi^2$ ), a fim de analisar a associação isolada entre o volume e a intensidade do treino com o desconforto no joelho, além de analisar as variáveis que entraram no modelo, explorar os possíveis fatores de confusão e identificar a necessidade de ajustamento estatístico das análises. Recorreu-se a regressão logística binária, através da estimativa da razão de chances (odds ratio = OR) e intervalos de confiança de 95%, para expressar o grau de associação entre as variáveis independentes e a variável dependente, recorrendo-se ao ajustamento para potenciais fatores de confusão. Após a obtenção das variáveis preditivas do modelo final, foi testada a ocorrência de interação. Em relação às variáveis de confusão, entrarão apenas as variáveis que obtiverem um nível de significância estatística menor que 0,20 ( $p < 0,20$ ), sendo introduzidas todas simultaneamente, utilizando o método “Enter”. Foram considerados significantes aqueles resultados que obtiveram um  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram visitadas 5 academias localizadas no Município de Santa Cruz do Capibaribe, PE, sendo coletados 449 alunos de ambos os sexos com idade média de  $25 \pm 6$  anos, dos quais eram 55,9% era do sexo feminino. As características dos entrevistados estão presentes na tabela 1.

---

TABELA 1 Inserir aqui

---

Observou-se que 9,6% sentem desconforto no joelho, 84% treinam 4 a 6 dias por semana e 66,9% e 45,4% treinam com uma intensidade moderada (Tabela 2).

---

TABELA 2 Inserir aqui

---

Após o ajuste pela intensidade do treino, o desconforto no joelho foi associado com um maior volume de treino ( $p=0,05$ ) quando comparados com aqueles praticantes do TF que treinavam com um baixo volume (tabela 3). A intensidade do exercício não teve relação significativa com o desconforto no joelho ( $p=0,97$ ).

---

TABELA 3 Inserir aqui

---

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a associação entre o volume de treino e o desconforto no joelho em praticantes de musculação. Os principais resultados encontrados foram: quase 10% dos praticantes sentiam desconforto no joelho relacionado ao volume do treino e não apresentou desconforto quando relacionado com a intensidade do exercício.

Nossa pesquisa observou uma prevalência de 9,6% dos praticantes de musculação sentiam desconforto no joelho. Uma das principais causas de desconforto é o estresse provocado pelo excesso de treinamento, que podem acarretar reações negativas quando as

cargas impostas são incompatíveis com a capacidade de resposta (FREITAS, MIRANDA, FILHO, 2009). No estudo de Rolla (2004) foi identificado que 41% dos praticantes de musculação relataram sentir dor no joelho. Essa discrepância pode estar correlacionada a idade da amostra em questão, visto que 66% dos indivíduos do presente estudo tinha idade entre 18 e 27, sendo a idade um fator interveniente em relação ao desconforto (KAM, ZACARON, 2006)

Observou-se que o volume do treino e não a intensidade está associada com o desconforto no joelho. De acordo com Rhea e colaboradores (2003), o alto volume de séries semanais pode ocorrer um maior catabolismo o que leva a crer que isso não só seja contraproducente, mas também prejudicial ao resultado, podendo levar ao overtraining. Em pesquisa realizada por Rangel e Freitas (2016), foi identificado que muitas lesões podem ser decorrentes do volume e da intensidade dos treinos prescritos ou executados de maneira equivocada, não respeitando o condicionamento físico atual e a individualidade biológica, na perspectiva de superar limites de qualquer modo.

Há divergências na literatura no que diz respeito ao volume de treinamento. Enquanto que Blaak et.al., (2002) ressalta que, visando hipertrofia, seria adequada a realização de 6 séries semanais para cada grupo muscular, diferentemente de Kraemer, et al. (2000) que defendem que 2 a 5 séries semanais já seriam suficientes. Ainda assim é comum encontrar volumes de treino totalizando 12-18 séries por grupamento muscular na mesma semana, aplicados em centros de treinamento. Seguindo essa linha, pesquisas de Schoenfield, et al. (2016) afirmam em sua meta-análise que a frequência de treino que contemple 2 sessões de treino semanais de volume equivalente para cada grupamento muscular torna-se suficiente, contudo é importante observar os intervalos entre sessões.

Outro ponto que merece ser mencionado é a importância do tempo de recuperação, sendo sugerido períodos entre 24-48hs de intervalo entre as sessões de treino para um mesmo grupo muscular<sup>(3)</sup>. Ressalta-se que para realizar um treino com um alto volume, se faz necessário reduzir a intensidade, visto que tais valências normalmente são inversamente proporcionais (TUBINO, 1993) deste modo a ênfase no volume pode ser capaz de retardar os resultados e ainda provocar lesões devido à intensidade comumente aplicada em demasia (LEHMANN, et al., 1992). Deste modo a busca pelo equilíbrio entre volume e intensidade requer um planejamento com observações de alguns limites (GENTIL, 2014).

A pesquisa possui limitações por fazer o uso de questionário para avaliação das variáveis do estudo, embora tenha ocorrido a explicação clara e objetiva no momento da coleta. O delineamento transversal apresenta uma limitação que é a possibilidade de causalidade reversa. Identificar e/ou apontar o desconforto articular e diretamente associá-lo ao treinamento de força pode influenciar na resposta por parte dos participantes, tendo visto que a prática da musculação pode apenas ter agravado algum quadro patológico já instalado no joelho. As limitações aqui destacadas sugerem cautela na interpretação dos resultados. Entre os pontos fortes da pesquisa, ressalta-se a amostra representativa, os procedimentos de amostragem estabelecidos para garantir que a amostra fosse composta por praticantes do treinamento de força que frequentassem a academias em seus diferentes turnos.

O estudo apresenta-se de forma inovadora no intuito de direcionar possíveis intervenções de profissionais de Educação Física, visando orientar quanto a minimização dos riscos de desconforto articular frente a prática de musculação, de posse dessas informações será possível a aplicação adequada da prescrição de exercícios em academias, centros de treinamento e em intervenções de caráter individual, buscando atender as particularidades e demais necessidades do público. No entanto, há a escassez de estudos e pesquisas que verifiquem a incidência de lesões em praticantes de musculação, sobretudo de cunho articular.

## CONCLUSÃO

Através dos achados do presente estudo observou-se que o desconforto no joelho está associado com um maior volume de treino para membros inferiores, porém, a intensidade do exercício não teve relação significativa com o desconforto no joelho.

## REFERÊNCIAS

- BLAAK JB, T. TRIPLETT-MCBRIDE, AND J. MCBRIDE. **Effects of volume and exercise complexity on strength gains and lean body mass in untrained men and women.** J Strength Cond Res. 2002;16:2.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Behavioral Risk Factor Surveillance System User's Guide.** Department of Health and Human Services CfDCAp. Atlanta: U.S.1998
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular,** ArtMed, 3º Ed., 2007
- FLECK, S. SIMÃO, R. **Força.** Princípios metodológicos para o treinamento. São Paulo. Phorte. 2008.
- FLECK SJK, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 3º Ed.: ArtMed,; 2007
- FREITAS, D. S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. **Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining.** Revista brasileira de cinesantropometria e desempenho humano, Florianópolis, Vol. 11, Nº 4, p.457-465, 2009.
- GENTIL, P. **Bases Científicas do Treinamento de Força.** 5, ed. Brasil: Createspace, 2014.
- IVKOVIĆ, A., FRANIĆ, M., BOJANIĆ, I. PEĆINA, M. **Overuse Injuries in Female Athletes.** Croat Med J. 2007, 48:767-78.
- KAM, Zacaron; JMD, DIAS; RC, DIAS. Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. **Rev Bras Fisioter,** p. 279-84, 2006.
- KRAEMER WJ, N. RATAMESS, A.C. FRY, T. TRIPLETT-MCBRIDE, L.P. KOZIRIS, J.A. BAUER, J.M. LYNCH, AND S.J. FLECK. **Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players.** Am J Sports Med. 2000;28.:626–33.
- MAYVILLE, S. B.; WILLIAMSON, D. A.; WHITE, M. A.; NETEMEYER, R. G.; DRAB, D. L. **Development of the Muscle Appearance Satisfaction Scale A Self-Report Measure for the Assessment of Muscle Dysmorphia Symptoms.** Assessment, v. 9, n. 4, p. 351-360, 2002.
- RANGEL, G. M. M; FARIAS, J. M. **Incidência de lesões em praticantes de corrida de rua no município de Criciúma, Brasil.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 22, No 6 – Nov/Dez, 2016.
- RHEA, M. R. et al. **Uma meta- análise para determinar a resposta à dose para o desenvolvimento da resistência.** Revista Medicine & Science in Sports & Exercise, Philadelphia. Vol.35, Nº3, p.456-464, 2003.
- ROLLA, A. F. L. et al. **Análise da percepção de lesões em academias de ginástica de Belo Horizonte: um estudo exploratório.** Revista bras. Ci. e Mov., Brasília, DF. Vol. 12, Nº 2, p.7-12, junho, 2004.
- PALASTANGA, N., SOAMES R., PALASTANGA D. **ANATOMIA E MOVIMENTO HUMANO: GUIA DE BOLSO.** Elsevier, Rio de Janeiro, p.112-124, 2010.
- PERRONI, Milena Gomes. **Estudo de Caso: Lesões musculoesqueléticas em atletas de voleibol em alto rendimento.** 2007. (Dissertação de Mestrado) - Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

YANG, J., TIBBETTS, A. S., et al. **Epidemiology of Overuse and Acute Injuries Among Competitive Collegiate Athletes.** Journal of Athletic Training 2012;47(2):198–204  
 US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Epi Info, version 6: a **word processing database, and statistics program for epidemiology on microcomputers.** The Division of Surveillance and Epidemiology Program Office 1994.

Tabela 1- Características socioeconômicas e demográficas dos praticantes de musculação

Variáveis	Total = 449	
	n	%
<b>Gênero</b>		
Rapazes	198	44,1
Moças	251	55,9
<b>Idade (anos)</b>		
18-27	300	66,8
28-37	123	27,4
38-47	26	5,8
<b>Cor de pele</b>		
Branca	177	39,4
Não branca	272	60,6
<b>Ocupação</b>		
Trabalha	27	6
Não trabalha	422	94
<b>Escolaridade materna</b>		
> 8 anos de estudo	44	10,5
< 8 anos de estudo	374	89,5
<b>Escolaridade materna</b>		
> 8 anos de estudo	146	32,5
< 8 anos de estudo	303	67,5
<b>Renda familiar</b>		
Menor que R\$2.000	218	48,8
Entre R\$2.000 e R\$4.000	144	32,2
Maior que R\$4.000	85	19



Tabela 2- Características do treinamento para membros inferiores dos praticantes de musculação

Variáveis	Total = 449	
	n	%
<b>Desconforto no joelho</b>		
Não	406	90,4
Sim	43	9,6
<b>Quantidade de dias de treino por semana</b>		
1 a 3 dias	72	16,0
4 a 6 dias	377	84,0
<b>Intensidade do treino</b>		
Leve	48	10,9
Moderado	295	66,9
Intenso	98	22,2

Tabela 3. Razão de chance (Odds ratio) ajustada entre o desconforto no joelho e variáveis do treinamento de força em praticantes de musculação

Comportamentos de risco	Desconforto no joelho			
	Odds ratio (Ajustada #)	IC95%	p-valor	p-valor geral
<b>Quantidade de exercícios para membros inferiores por treino</b>				
2 ou menos exercícios	1			
3 exercícios ou mais	2,60	1,01-6,90	0,05	0,05
<b>Intensidade dos exercícios para membros inferiores por treino</b>				
Leve	1			
Moderada	0,84	0,33-2,46	0,902	0,972
Intensa	0,96	0,35-3,04	0,977	

# Ajustada pela idade e sexo

**THE ASSOCIATION BETWEEN TRAINING VOLUME AND KNEE PAIN IN  
PEOPLE WHO PRACTICE RESITENCE TRAINING**

**ABSTRACT**

Objective: to Analyze the association between the volume of training and discomfort in the knee in practitioners of weight training. Methods: this was an epidemiological study, descriptive, transversal and inferential statistics with quantitative approach and scope Hall with conglomerate sampling in two stages. The data obtained were processed through the Chi-square test and logistic regression. Results: were collected 449 students of both sexes ( $25 \pm 6$  years). It was observed that 9.6% of practitioners of bodybuilding feel discomfort in the knee. The discomfort in the knee was associated with a greater volume of training ( $p = 0.05$ ) when compared with those who trained with a low volume. The intensity of the exercise had no significant relationship with the discomfort in the knee ( $p = 0.97$ ). Conclusion: it was observed that the discomfort in the knee is associated with a greater volume of training for lower limbs, however, the intensity of the exercise had no significant relationship with the discomfort in the knee. Keywords: Exercise; Strength; Knee