

COMPARAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR LOMBAR ANTES E APÓS O TREINAMENTO DE FORÇA INTENSO ENTRE INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS SADIOS E COM DIABETES TIPO 2 ACOMETIDOS DE LOMBALGIA INESPECÍFICA

Ricardo Augusto Leoni de Sousa¹
Emerson Pardono²

RESUMO

Introdução: A dor lombar influi na capacidade funcional. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi o de avaliar de forma comparativa a força dos músculos paravertebrais lombares entre indivíduos sedentários com diabéticos tipo 2 que portassem lombalgia inespecífica antes e após uma sessão aguda de exercício resistido (ER). **Metodologia:** O estudo teve caráter intervencional e transversal. Foram selecionados 20 homens e subdivididos em 2 grupos com 10 indivíduos cada, sendo 10 diabéticos (D) e 10 constituíram o grupo controle (CON). Todos realizaram o ER a 75% da carga máxima. **Resultados:** Nos principais resultados encontrados intra grupos apresentou-se para o grupo CON handgrip pré $97 \pm 26,26$ vs handgrip pós $96,5 \pm 25,17$ kgf, $p = 0,8227$ e para o D handgrip pré $75 \pm 19,57$ vs handgrip pós $76 \pm 20,65$ kgf, $p = 0,5911$. Foram feitas comparações entre o pré, o pós e a variação (V) dos grupos, porém houve ausência de diferença significativa inter grupos (pré $p = 0,1089$, pós $p = 0,1275$, V $p = 0,1934$). **Discussão:** Este quadro permite indicar que indivíduos sedentários com DM2 e lombalgia inespecífica não possuem alterações significativas da força muscular lombar quando comparados com indivíduos sedentários, não sendo, portanto, a presença da patologia do diabetes ou da lombalgia um possível agravante de alteração que comprometa ou favoreça a ação da musculatura paravertebral. **Conclusão:** Indivíduos sedentários que portem o DM2 e lombalgia inespecífica possuem capacidade semelhante em gerar força na musculatura paravertebral lombar tal qual o sedentário sadio antes ou após execução do ER agudo intenso.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus. Exercício Resistido. Dor lombar.

1-Mestre em Educação Física-Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil.

ABSTRACT

Comparison between low back strength before and after intense strength training in sedentary, healthy and diabetics individuals with low back pain.

Introduction: Low back pain influences body movements. **Aim:** The aim of this study was to evaluate comparing the paravertebral low back muscle strength between sedentary men and diabetics type 2 (T2DM) that had unspecific low back pain before and after an acute intense resistance training (RT) session. **Methodology:** The study had a cross-sectional and interventional character. 20 men were selected and divided into 2 groups with 10 individuals each, 10 diabetic (D) and 10 constituted the control group (CON). All underwent the RT at 75% of the maximum load. **Results:** The main results presented for the CON group handgrip pre 97 ± 26.26 vs handgrip post 96.5 ± 25.17 kgf, $p = 0,8227$ and the group D handgrip pre vs 75 ± 19.57 post handgrip 76 ± 20.65 kgf, $p = 0.5911$. Comparisons between pre, post and variation (V) among groups were made, but there was no significant intergroup difference (pre $p = 0.1089$, post $p = 0.1275$ and V $p = 0.1934$). **Discussion:** These results indicate that sedentary individuals with T2DM and nonspecific low back pain do not have significant changes in lumbar muscle strength compared to sedentary individuals. It is not the presence of the pathology of diabetes or back pain that aggravates and compromises the reduction of the strength or even that acts in favour of paravertebral musculature. **Conclusion:** Sedentary individuals who have T2DM and nonspecific low back pain have similar capacity to produce force in the lumbar paravertebral musculature such as sedentary healthy people before or after implementation of acute intense RT.

Key words: Diabetes Mellitus. Resistance Training. Low Back Pain.

INTRODUÇÃO

A dor lombar influi na capacidade funcional (Oliveira, Berto e Macedo, 2004). O movimento limitado, espasmos musculares podem ocasionar redução da força muscular, além de restrições para atividades do cotidiano (Mascarenhas e Santos, 2011).

Déficit de força na musculatura paravertebral lombar está associada à dor e proporciona diminuição de coordenação de movimento em atividades funcionais (Freitas e colaboradores, 2011; Gonçalves e Barbosa, 2005).

Os músculos protegem as estruturas passivas da coluna vertebral tais como: discos intervertebrais, cápsulas e ligamentos (Barbosa e Gonçalves, 2007).

Um método muito utilizado para avaliar a força muscular lombar é a utilização do dinamômetro lombar, que é um aparelho imóvel para realização de medida de força isométrica.

A força muscular é a capacidade ou habilidade de um músculo ou grupo muscular em produzir ou resistir à uma força. Avaliar a força muscular é necessário para detectar riscos ou alterações no perfil de uma população.

O treinamento de força ou exercício resistido (ER) caracteriza-se por contrações voluntárias e intervalares da musculatura esquelética e atua contra uma resistência externa podendo-se valer de diversas combinações das suas variáveis, duração, intensidade e frequência do exercício (Andrade, Ribeiro e Carmo, 2006; Carvalho e colaboradores, 1996; Pinto, Lupi e Brentano, 2011).

A sobrecarga excessiva pode ocasionar danos nos elementos passivos da coluna lombar 9. Na nova diretriz da

Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2014) é relatado que o ER deve ser realizado duas a três vezes por semana, com sets incrementais, até o máximo de três, com oito a dez repetições no máximo e com utilização de peso que não suporte quantia maior do que as repetições propostas.

Não há relato pela SBD (2014) do percentual da carga máxima a ser trabalhado. Por isso, o ER intenso foi o foco deste estudo. A aceitação do ER intenso realizado por indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) no Brasil aconteceu apenas em 2014 e por isso é necessário que aconteçam estudos que avaliem este parâmetro em variáveis diversas, como na lombalgia inespecífica.

O objetivo deste estudo foi o de avaliar de forma comparativa a força dos músculos paravertebrais lombares entre indivíduos sedentários com diabéticos tipo 2 que portassem lombalgia inespecífica antes e após uma sessão aguda de ER.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Sergipe, sob número de parecer 387.704 e obedecendo a resolução do Conselho Nacional de Saúde (no 196/96), 20 indivíduos homens foram selecionados, dos quais 10 eram diabéticos (D) e 10 constituíram o grupo controle (CON) e todos realizaram o ER a 75% da carga máxima e receberam informações detalhadas sobre os procedimentos utilizados e concordaram na participação voluntária do estudo, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo teve caráter intervencional e transversal.

A amostra apresentou as seguintes características de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 - Características da amostra.

Grupo	Idade (anos)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (Kg:m ²)
CON	45 ± 3,43	1,77 ± 0,07	87,9 ± 12,61	27,58 ± 2,98
D	54,1 ± 10,55	1,72 ± 0,06	96,5 ± 11,26	32,36 ± 4,09

Legenda: Dados expressos em média e desvio padrão. IMC é índice de massa corporal.

O critério de inclusão para todos os participantes foi que fossem do sexo masculino, possuíssem acima dos 40 anos e

que não praticassem atividade física regularmente (Haskell e colaboradores, 2007).

Foi considerado apto a participar do experimento todo indivíduo que não realizasse

ao menos 30 minutos de atividades físicas moderadas 5 dias por semana ou ainda que não executasse 20 minutos de exercícios vigorosos 3 dias por semana. Esta informação foi colhida mediante anamnese juntamente com os dados com relação à estatura, peso, idade e cálculo do IMC, patologias que impedissem a prática de atividade física ou limitações físicas quaisquer.

Para serem incluídos no estudo os portadores de DM2 era necessário que portassem a patologia há pelo menos um ano e que os níveis glicêmicos fossem controlados por dieta e/ou medicação. Como critério de exclusão do estudo foi a utilização de insulina exógena e/ou possuir complicações crônicas provenientes do DM2, como doenças cardiovasculares, pé diabético, retinopatia, nefropatia e neuropatia (Morais e colaboradores, 2011). Todos portadores de DM2 que participaram do estudo faziam uso de metformina® para controle do diabetes.

Com relação à lombalgia inespecífica para os diabéticos foram determinados, também, critérios de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão agregaram o diagnóstico de lombalgia inespecífica, dor avaliada entre 3 e 8 cm na Escala Visual Analógica (EVA) para os diabéticos. Para o critério de exclusão qualquer um em diagnóstico entre 8 e 10 cm na EVA.

Todos os procedimentos empregados no corrente estudo foram realizados por profissionais especializados e em todos os momentos de aplicação do protocolo experimental houve acompanhamento de um médico e uma enfermeira para caso surgisse alguma intercorrência, porém a mesma não aconteceu.

Estado nutricional

Foi sugerido um café da manhã aos participantes do protocolo experimental individualizado por profissional especializado.

Teste de força máxima (1RM)

O teste de força máxima consiste em uma repetição máxima da maior quantidade de peso que pode ser vencido quando ocorre a execução de um determinado exercício, alternando-se entre as fases concêntrica e excêntrica (Brown e Weir, 2001).

Os cálculos foram individualizados para todos os participantes em todos os exercícios, seguindo a mesma ordem realizada na sessão aguda do ER.

Após a primeira tentativa, os pacientes tiveram intervalo passivo de 3 minutos. Quando houve sucesso na execução do movimento adicionou-se 10% da carga utilizada.

Em caso de falha foi diminuído 10% da carga usada. Um máximo de três tentativas, crescentes ou decrescentes, foi determinado para avaliação da força máxima.

Protocolo de exercício

O protocolo experimental foi realizado 72 horas após o teste de carga máxima. Todos indivíduos realizaram uma única vez o protocolo.

Houve um aquecimento com realização de 2 sets, sem peso, para os músculos motores primários (peito, costas, pernas) com mesmo intervalo de repouso entre os sets do protocolo de exercício.

Ao final do aquecimento, foram dados 5 minutos para repouso antes do início do protocolo. Ao final dos 5 minutos de repouso foi verificada a força muscular no dinamômetro lombar pela primeira vez.

Em pé, descalço e com a coluna reta mantendo ambos os braços estendidos em frente às coxas, posicionado sobre a plataforma do dinamômetro, sendo instruído a realizar flexão anterior do tronco, permanecendo com os joelhos estendidos e a segurar o puxador com as mãos executa-se uma tração com o máximo de força no puxador, de modo perpendicular a plataforma. Neste teste foram coletadas três medidas. Para a realização do cálculo do valor do teste foi descartado os dois valores menores e tomou-se como referência a maior medida das três tentativas (Soares e colaboradores, 2012).

A duração média da sessão aguda do ER foi de 24 minutos e 30 segundos. Todos os exercícios foram executados com 3 sets com 10 repetições cada. Os exercícios utilizados foram respectivamente: supino reto, tríceps no pulley, remada baixa no aparelho, rosca direta com barra, elevação lateral com halteres e agachamento com barra, exatamente nesta ordem para todos. O tempo de repouso entre os sets foi de 1 minuto. A velocidade de contração do exercício foi de 2

segundos para a fase concêntrica e 2 segundos para a excêntrica. Nos centros de musculação existe uma simetria entre essas fases (Paschalis e colaboradores, 2005). Por isso, foi mantida uma simetria na aplicação dos protocolos desse estudo entre a fase concêntrica e excêntrica.

Aparelho utilizado

Para avaliação da força pré e pós protocolo de treino foi utilizado um teste de "handgrip" com dinamômetro lombar da marca Grown - Felizola Ltda., e com capacidade até 200 kgf para medir a pegada da força isométrica.

Análise Estatística

Para checar a normalidade da amostra foi utilizado o Shapiro-Wilk. Para análise dos dados foi utilizado o teste t de Student para

medidas repetidas nos valores pré e pós treino e o delta absoluto para checar a variação. Utilizou-se o programa estatístico prisma 5.0 para análise dos dados coletados. Foi determinado que $p < 0,05$ como significativo.

RESULTADOS

Os principais resultados encontrados intra grupos estão na Figura 1.

De acordo com a figura 1 não foi constatada diferença significativa entre o pós e pré-protocolo tanto no grupo controle (handgrip pré $97 \pm 26,26$ vs handgrip pós $96,5 \pm 25,17$ kgf, $p=0,8227$) quanto nos diabéticos (handgrip pré $75 \pm 19,57$ vs handgrip pós $76 \pm 20,65$ kgf, $p=0,5911$).

Quando comparado o pré e pós protocolo do ER intenso inter grupos os principais resultados encontrados estão na Figura 2.

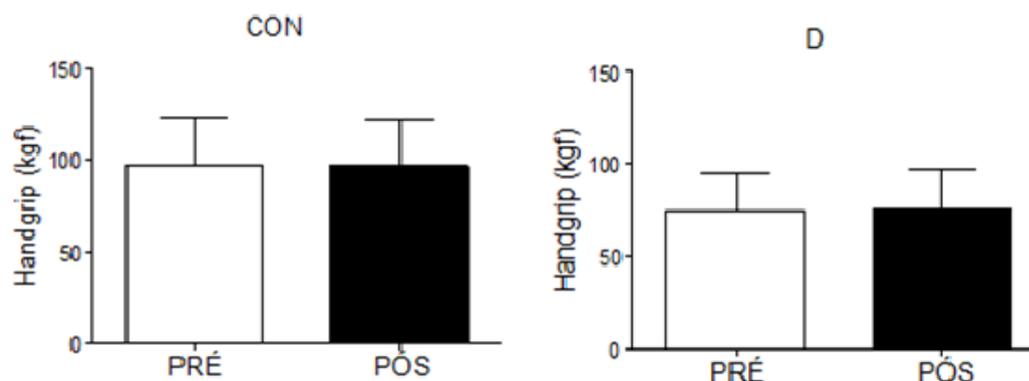


Figura 1 - Média e erro padrão do teste de handgrip (kgf) dentro dos grupos. CON apresentou $p=0,8227$ enquanto D revelou $p=0,5911$.

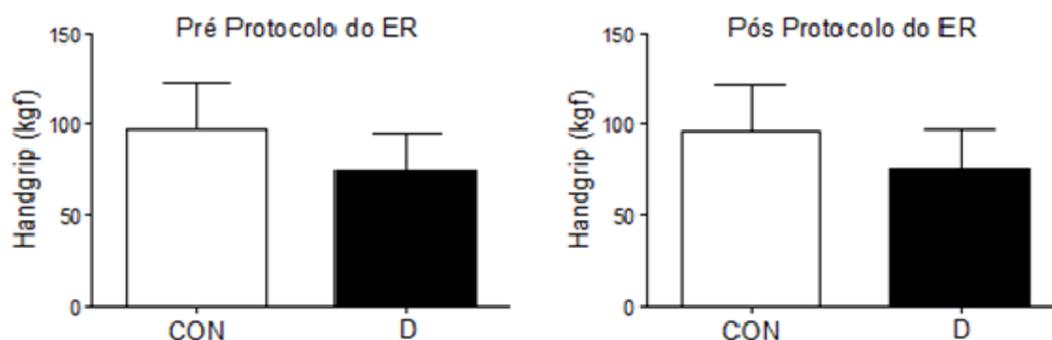


Figura 2 - Média e erro padrão do teste de handgrip (kgf) antes e após a realização do protocolo do ER intenso entre os grupos, onde pré $p=0,1089$ e pós $p=0,1275$.

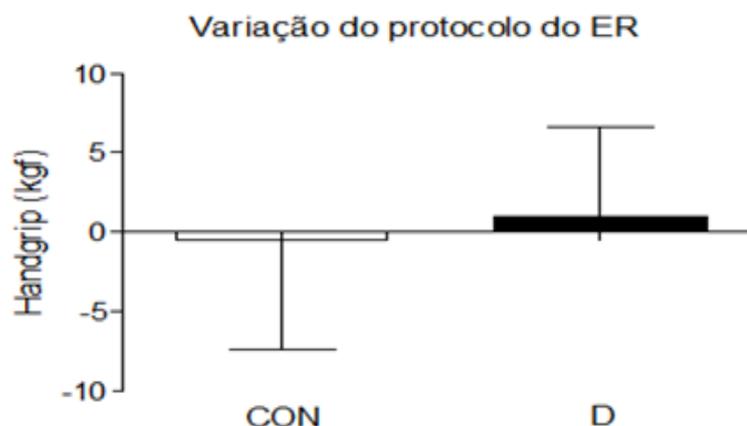


Figura 3 - Média e erro padrão do teste de handgrip (kgf) pelo delta absoluto do protocolo de ER intenso entre os grupos, $p=0,1934$.

Ao avaliar o grupo controle com o diabético constatou-se ausência de diferença significativa tanto entre o pré protocolo do ER intenso (handgrip pré CON $97 \pm 26,26$ vs handgrip pré D $75 \pm 19,57$ kgf, $p= 0,1089$) quanto no pós (handgrip pós CON $96,5 \pm 25,17$ vs handgrip pós D $76 \pm 20,65$ kgf, $p= 0,1275$).

Quando avaliada a variação entre o pós e o pré protocolo do ER intenso entre o grupo controle e os diabéticos estão na Figura 3.

Ao ser avaliado o delta da variação (V) entre os grupos foi indicada a falta de diferença significativa entre os grupos (handgrip V CON $-0,5 \pm 6,85$ vs handgrip V D $1 \pm 5,67$ kgf, $p= 0,1934$).

DISCUSSÃO

Os principais resultados encontrados neste estudo foram que indivíduos sedentários saudáveis ou com DM2 acometidos de lombalgia inespecífica não apresentam redução ou aumento significativo de força muscular paravertebral lombar após protocolo de ER agudo intenso. É indicado, portanto, que o ER agudo de alta intensidade não é capaz de promover alterações significativas na força muscular lombar (figura 1).

Quando analisado o efeito da prática do ER em idosos, por 12 semanas, foi constatado aumento da força muscular lombar em alguns estudos (Campos e colaboradores, 2009; Mariano e colaboradores, 2013). Sendo,

portanto, já constatado o aumento da força muscular em programas de ER superiores iguais ou superiores às 12 semanas. Porém, estudos crônicos em alta intensidade em diabéticos com lombalgia inespecífica não eram recomendáveis (SBD, 2014). Logo, neste estudo de cunho agudo não houve intercorrência devido ao diabetes ou à lombalgia ou, ainda, perda de força muscular que comprometa a aplicação do ER agudo intenso em indivíduos com DM2 em processo inflamatório lombar.

Em estudo concorrente (Silva, Rombaldi e Campos, 2010) foi verificado que independentemente da ordem de execução dos exercícios, a população estudada apresentou melhora nos índices de força e foram mantidos inalterados ou reduzidos outros índices como risco cardiovascular, pressão arterial, dobras cutâneas, entre outros. Isso para pessoas em idade avançada é importante. Afeta diretamente a melhoria da saúde e da qualidade de vida nessa população. O ER agudo de alta intensidade neste estudo não apresentou risco ou dores pós treino. Mediante estes fatos é indicado que o ER intenso pode, em nível crônico, proporcionar grandes melhorias na força muscular de diabéticos com lombalgia inespecífica, sendo necessário acompanhamento dessa população na realização dos protocolos, independentemente da ordem dos exercícios. Contudo, novos estudos são necessários para confirmação.

Quando avaliados o pré e pós protocolos entre os grupos (figura 2) comprovou-se ausência de diferença significativa na força muscular lombar entre os sedentários saudáveis e os diabéticos com lombalgia. Este quadro permite indicar que indivíduos sedentários com DM2 e lombalgia inespecífica não possuem alterações significativas da força muscular lombar quando comparados com indivíduos sedentários saudáveis, não sendo, portanto, a presença da patologia do diabetes ou da lombalgia um possível agravante de alteração que comprometa ou favoreça a ação da musculatura paravertebral.

Ao avaliar a variação que ocorreu entre o pré e pós-protocolo dentro dos grupos e depois compará-la inter grupos verificou-se uma redução mínima da força muscular no grupo controle e um pequeno aumento nos diabéticos, mas que não apresentaram diferença significativa. O maior desgaste do grupo controle pode estar associado a um maior esforço devido à possível maior mobilidade articular que pode ser atribuída à média do IMC, onde o grupo controle ficou caracterizado como sobrepeso e o diabético como obesos. Normalmente, indivíduos obesos, que foi caracterizado no grupo D, possuem maior dificuldade para se locomover e realizar tarefas simples do dia a dia, como subir uma escada, por exemplo. Por haver essa maior dificuldade, é sugerido que como mecanismo de defesa devido à obesidade e a dor lombar o indivíduo possua uma tendência comportamental ao menor esforço.

Segundo Soares e colaboradores (2010), além do IMC, a idade e sexo podem influenciar. Apesar deste estudo ter sido realizado apenas com homens a média de idade dos diabéticos foi quase dez anos maior do que o grupo controle. Este fato, também, pode ter influenciado na diferença maior da variação da força muscular lombar, ainda que a mesma não tenha apresentado diferença significativa.

CONCLUSÃO

Indivíduos sedentários que portem o DM2 e lombalgia inespecífica possuem capacidade semelhante em gerar força na musculatura paravertebral lombar tal qual o sedentário saudável antes ou após execução do ER agudo intenso.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo suporte financeiro durante todo o processo.

REFERÊNCIAS

- 1-Andrade, P. M. M.; Ribeiro, B. G.; Carmo, M. G. T. Papel dos lipídios no metabolismo durante o esforço. MN – metabólica. Vol. 8. Num. 2. p.80-88. 2006.
- 2-Barbosa, F. S. S.; Gonçalves, M. A proposta biomecânica para a avaliação de sobrecarga na coluna lombar: efeito de diferentes variáveis demográficas na fadiga muscular. Acta Ortopédica Brasileira. Vol. 15. Num. 3. p.132-137. 2007.
- 3-Brown, L. E.; Weir, J. L. ASEP Procedures Recommendation I: Accurate Assessment of Muscular Strength And Power. Journal of Exercise Physiology. Vol. 4. Num. 3. p.1-21. 2001.
- 4-Campos, A. L. P.; Corrêa, L. Q.; Da Silva, M. C.; Rombaldi, A. J.; Afonso, M. R. Efeitos de um programa de exercícios físicos em mulheres hipertensas medicamentadas. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol.16. Num. 4. p.205-209. 2009.
- 5-Carvalho, C. R.; Brenelli, S. L.; Silva, A. C.; Nunes, A. L.; Velloso, L. A.; Saad, M. J. Effect of aging on insulin receptor, insulin receptor substrate-1, and phosphatidylinositol 3-kinase in liver and muscle of rats. Endocrinology. Vol. 137. Num. 1. p.151-159. 1996.
- 6-Freitas, K. P. N.; Barros, S. S. B.; Ângelo, R. C. O.; Uchôa, E. P. B. L. Lombalgia ocupacional e a postura sentada: efeitos da cinesioterapia Laboral. Revista Dor. São Paulo. Vol. 12. Num. 4. p.308-313. 2011.
- 7-Gonçalves, M.; Barbosa, F. S. S. Análise de parâmetros de força e resistência dos músculos eretores da espinha lombar durante a realização de exercício isométrico em diferentes níveis de esforço. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 11. p.109-114. 2005.
- 8-Haskell, W. L.; Lee, I.; Pate, R. R.; Powell, K. E.; Blair, S. N.; Franklin, B. A.; Macera, C. A.;

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Heath, G. W.; Thompson, P.; Bauman, A. Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Official Journal of the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 39. Num. 8. p.1423-1434. 2007.

9-Mascarenhas, C. H. M.; Santos, L. S. Avaliação da dor e da capacidade funcional em indivíduos com lombalgia crônica. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. Vol. 29. Num. 3. p.205-208. 2011.

10-Mariano, E. R.; Navarro, F.; Sauaia, B. A.; Oliveira Junior, M. N. S.; Marques, R. F. Força muscular e qualidade de vida em idosas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro. Vol. 16. Num. 4. p.805-811. 2013.

11-Morais, P. K.; Campbell, C. S. G.; Sales, M. M.; Motta, D. F.; Moreira, S. R.; Cunha, V. N. C.; Benford, R. E.; Simões, H. G. Acute resistance exercise is more effective than aerobic exercise for 24 h blood pressure control in type 2 diabetics. *Diabetes & Metabolism*. Vol. 37. p.112-117. 2011.

12-Oliveira, M. C.; Berto, V. D.; Macedo, C. S. G. Prevalência de lombalgia em costureiras e correlação com a qualidade de vida e incapacidade. *Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar*. Vol. 8. Num. 2. p.111-119. 2004.

13-Paschalis, V.; Koutedakis, Y.; Jamurtas, A. Z.; Mougios, V.; Baltzopoulos, S. Equal volumes of high and low intensity of eccentric exercise in relation to muscle damage and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 1. p.184-188. 2005.

14-Pinto, R. S.; Lupi, R.; Brentano, M. A. Respostas metabólicas ao treinamento de força: uma ênfase no dispêndio energético. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 13. Num. 2. p.150-157. 2011.

15-SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013-2014. AC Farmacêutica. p. 365. 2014.

16-Silva, M. C.; Rombaldi, A. J.; Campos, A. L. P. Ordem dos exercícios físicos aeróbio e com pesos na aptidão física de mulheres acima de 50 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 12. Num. 2. p.134-139. 2010.

17-Soares, A. V.; Carvalho Júnior, J. M.; Fachini, J.; Domenech, S. C.; Borges Júnior, N.G. Correlação entre os testes de dinamometria de preensão manual, escapular e lombar. *Revista Acta Brasileira do Movimento Humano*. Vol. 2. Num. 1. p.65-72. 2012.

2-Professor Dr. do departamento de graduação e pós graduação em Educação Física na Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brasil.

E-mail:

ricardoaugustoleoni@gmail.com

pardono@gmail.com

Endereço para correspondência:

Ricardo Augusto Leoni de Sousa

Universidade Federal de Sergipe

Av. Marechal Rondon s/n, Cidade Universitária

Professor José Aloísio de Campos,

São Cristóvão - SE, Brasil.

CEP: 49.100-000.

Fax: +55 79 321056597

Recebido para publicação 14/04/2014

Aceito em 03/09/2014