

## INFLUÊNCIA DO EXCESSO DE PESO NA FUNCIONALIDADE, FADIGA E NA PROPRIOCEPÇÃO DE TRONCO EM MULHERES

Amanda Terra Silva<sup>1\*</sup> (IC), Daniella Alves Vento<sup>1</sup> (PQ), Tânia Cristina Dias da Silva Hamu<sup>1</sup> (PQ)

Email: amandinhaterrasilva@hotmail.com

<sup>1</sup> Av. Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010

**Introdução:** O excesso de peso pode gerar uma inadequada interação funcional dos sistemas, podendo prejudicar o desempenho funcional dos indivíduos. **Objetivo:** Verificar a influência do excesso de peso sobre a funcionalidade, fadiga e a propriocepção de tronco entre mulheres pré-obesas, obesidade grau I com os mesmos aspectos em mulheres eutróficas. **Material e Métodos:** Estudo analítico transversal, com 40 mulheres de 19 a 25 anos ( $21,72 \pm 3,26$ ), subdivididas em três grupos: eutróficas (N=17), sobrepeso (N=14) e obesas (N=09). Foram realizadas avaliações antropométrica, de propriocepção através do Dinamômetro Isocinético BIODEX System 4PRO, e de funcionalidade através do Bunkie Test. A análise estatística foi realizada no SPSS versão 23.0, com  $p < 0,05$ . **Resultados:** Os scores médios obtidos em relação ao IMC para as eutróficas  $20,76 \pm 2,2$ , sobrepeso  $27,09 \pm 1,1$  e obesas  $32,77 \pm 2,4$  kg/m<sup>2</sup>. Quanto a funcionalidade entre eutróficas e sobrepeso, em duas posições do teste, apresentaram diferença estatística ( $p < 0,05$ ). Quanto à propriocepção não houve diferença entre os grupos. **Conclusão:** houve diferença estatística significativa em relação a massa corporal e ao IMC para ambos os grupos quando comparados. Quanto à fadiga e funcionalidade apresentou diferença somente para duas das cinco posições do teste, pode-se sugerir um desequilíbrio muscular. Quanto à propriocepção não houve diferença entre os grupos.

Palavras-chave: Obesidade. Funcionalidade. Propriocepção. Tronco. Fisioterapia.

### Introdução

O excesso de peso se refere a modificação da composição corporal, tendo o indivíduo um peso maior do que o indicado para a sua altura, é definido pelo índice de massa corpórea (IMC)  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  e pode gerar vários transtornos fisiológicos e biomecânicos no aparelho locomotor (CALVETE, 2004; PINHO et al, 2011).

A inadequada interação funcional dos sistemas do organismo em conjunto com à redução das suas capacidades físicas e inadequado recrutamento neuromuscular do tronco, reduz a estabilidade da coluna vertebral, o que interfere diretamente na funcionalidade (EBENBICHLER et al, 2001).

A fadiga muscular se caracteriza pela redução da capacidade da musculatura de gerar força em um determinado tempo, sendo um fator de risco para a ocorrência de lesões (ASCENÇÃO et al, 2003; WOODS et al, 2004), já que contribui para alterações no sistema neuromuscular que também pode gerar alterações de propriocepção (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2008; WILSON; MADIGAN, 2006; WOODS et al, 2003).

A avaliação da funcionalidade e fadiga de tronco se faz necessária devido alterações advindas do excesso de peso, sendo o Bunkie Test, um teste de desempenho funcional utilizado para avaliar a função muscular (BRUMITT, 2015).

Neste contexto, verificar a importância da relação existente entre a força, a fadiga muscular e a propriocepção de tronco faz-se necessária para estabelecer parâmetros normativos que favoreçam a funcionalidade de tronco e, consequentemente, o desempenho funcional dos indivíduos.

O objetivo geral do estudo foi verificar a influência do excesso de peso sobre a funcionalidade, a fadiga e a propriocepção de tronco entre mulheres pré-obesas, obesidade grau I com os mesmos aspectos em mulheres eutróficas.

Os objetivos específicos do estudo foram: estabelecer valores normativos para a funcionalidade e fadiga de tronco avaliada pelo Bunkie Test de mulheres pré-obesas, obesidade grau I e eutróficas; estabelecer valores normativos para a propriocepção de tronco avaliada pelo dinamômetro isocinético de mulheres pré-obesas, obesidade grau I e eutróficas; comparar os parâmetros da avaliação isocinética entre os três grupos.

## Material e Métodos

O estudo é do tipo analítico transversal, onde a avaliação das participantes, provenientes das atividades de extensão da Universidade Estadual de Goiás, e a coleta dos dados e as suas respectivas análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética – LaPeMe, da UEG. A escolha das voluntárias ocorreu de forma não-probabilística intencional.

Os critérios de inclusão foram: serem deambuladoras comunitárias e independentes, com idade entre 18 e 35 anos, ausência de doença clínica ou obstétrica, ausência de desordens pulmonares, cardíacas e cognitivas. Para o grupo controle foram adotados os mesmos critérios de inclusão, diferenciando apenas pelo

IMC. Os critérios de exclusão adotados para os três grupos foram os seguintes: que utilizarem dispositivos auxiliares à marcha, portadoras de doenças neurológicas, do sistema vestibular e usuárias de medicamentos que afetem o equilíbrio.

Para a caracterização da amostra foi aplicado um questionário demográfico: elaborado pelos pesquisadores apresentando informações dos sujeitos como nome, data de nascimento, idade (anos), sexo, grau de escolaridade e antecedentes patológicos. O Questionário de classificação socioeconômico utilizando o critério da ABEP (BRASIL, 2015): instrumento escolhido para verificar a classe econômica dos sujeitos. O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (MATSUDO et al, 2001): instrumento escolhido para mensurar o nível de atividade física dos participantes.

No dia da avaliação, inicialmente os sujeitos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, frisando que somente aqueles que concordassem e assinassem o mesmo poderiam participar do estudo. Posteriormente foi realizada uma avaliação antropométrica para a mensuração da massa corporal (Quilogramas) e altura (centímetros), diâmetros (umeral e femoral em centímetros), perímetros (braço, cintura, quadril e panturrilha em centímetros) e das dobras cutâneas (tríceps, subescapular, bíceps, crista ilíaca, supraespinhal, abdominal, coxa média e panturrilha, em milímetros).

Após a realização dos questionários e da avaliação antropométrica foi feita a mensuração da flexibilidade através do Banco de Wells, a avaliação de funcionalidade e de propriocepção dos sujeitos.

Para a avaliação da funcionalidade de tronco foi utilizado o Bunkie Test, este consiste em cinco posições: Decúbito Dorsal Estendido (DDE), Decúbito Dorsal Fletido (DDF), Decúbito Lateral com apoio homolateral (DL), Decúbito Lateral com apoio contralateral, Decúbito Ventral (DV). As voluntárias foram convidadas a assumirem a posição de teste com os membros superiores (MMSS) apoiados no chão e os membros inferiores (MMII) apoiados na mesa de tratamento. Uma vez posicionada o examinador deu estímulos verbais para perfeito posicionamento postural para execução do teste. A participante teve que manter a posição de teste pelo máximo de tempo possível, sendo finalizado quando a participante abandonou a posição devido à fadiga, ou foi incapaz de manter a posicionamento corporal correto de execução do teste. Uma tentativa inicial para aprendizado foi realizada

para cada posição e o intervalo de descanso entre os testes foi de 30 segundos (BRUMITT, 2015).

Para a avaliação da propriocepção de tronco foi utilizado o Dinamômetro Isocinético BIODEx System 4PRO. Os sujeitos permaneceram de olhos vendados durante todo o teste, que foi realizado por meio da reprodução passiva do movimento, foram mantidos na posição sentada com 90° de flexão do quadril. O seguinte protocolo foi utilizado: modo propriocepção passiva, velocidade angular de 1°/s, amplitude total de 20° (ROSSI, 2013). Durante o teste foi solicitado que os sujeitos memorizassem a posição que o equipamento levava eles e que era mantida por dez segundos. Em seguida o equipamento era voltado para a posição inicial de 90° de flexão do quadril, onde começava a se mover novamente na mesma velocidade e direção, e os sujeitos eram instruídos a interromperem o teste onde pensavam ser a posição que haviam permanecido durante o tempo de memorização, assim era fornecido pelo equipamento a medida (em graus) da posição que cada sujeito interrompeu o teste. O teste foi realizado duas vezes e foi realizada a média do reposicionamento. (YILMAZ et al, 2010).

Os dados foram inicialmente tabulados no programa Microsoft Excel® e transferidos para o SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 23.0, para realização da análise estatística, sendo realizada para comparação entre grupos a ANOVA com post hoc de Tukey. Foi adotado nível de significância de  $p < 0,05$ .

Trata-se de um estudo para verificar a influência do excesso de peso sobre a funcionalidade, fadiga e a propriocepção de tronco entre mulheres pré-obesas, obesidade grau I com os mesmos aspectos em mulheres eutróficas.

## Resultados e Discussão

Participaram do estudo 40 mulheres com média de idade de  $21,72 \pm 3,26$  anos (variando de 19 a 25 anos), peso  $72 \pm 6,63$  kg, altura  $1,61 \pm 0,53$  metros e IMC  $27,14 \pm 1,9$  kg/m<sup>2</sup>, sendo a ingestão de bebida alcoólica 0,342 e o uso de cigarro 0,475. As voluntárias possuíam grau de escolaridade 0,813, sendo a pontuação ABEP de Classificação econômica 0,336 e o IPAQ – Nível de atividade física de 0,251.

A amostra foi dividida em três grupos de acordo com o índice de massa corporal (IMC): eutróficas (N=17), sobrepeso (N=14) e obesas (N=09). As

características dos grupos quanto à idade, flexibilidade e antropometria foram expressas na tabela 1.

**Tabela 1** - Características das participantes quanto à idade, flexibilidade e antropometria

|                                     | Valores médios e desvio padrão |                          |                       | p*      | Comparação entre os grupos p** |                           |                          |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                                     | eutróficas<br>N= 17 (50%)      | sobrepeso<br>N= 14 (50%) | obesas<br>N= 09 (50%) |         | eutróficas<br>x<br>sobrepeso   | eutróficas<br>x<br>obesas | sobrepeso<br>x<br>obesas |
| Idade (anos)                        | 20,71 ± 1,9                    | 22,36 ± 4,1              | 22,09 ± 3,8           | 0,339   | X                              | X                         | X                        |
| Massa corporal (Kg*)                | 55 ± 7,3                       | 74 ± 5,1                 | 87 ± 7,5              | < 0,001 | < 0,001                        | < 0,001                   | < 0,001                  |
| Altura (m*)                         | 1,62 ± 0,6                     | 1,6 ± 0,5                | 1,63 ± 0,5            | 0,987   | X                              | X                         | X                        |
| IMC (kg/m²)                         | 20,76 ± 2,2                    | 27,9 ± 1,1               | 32,77 ± 2,4           | < 0,001 | < 0,001                        | < 0,001                   | < 0,001                  |
| Percentual de gordura (%)           | 16,4 ± 2,6                     | 24,88 ± 2,6              | 25,94 ± 3,5           | < 0,001 | < 0,001                        | < 0,001                   | 0,627                    |
| Flexibilidade - Banco de Wells (cm) | 29,05 ± 8,4                    | 23,5 ± 8,4               | 29,2 ± 7,6            | 0,128   | X                              | X                         | X                        |

p\* test Anova . p\*\* Post Hoc de Tukey

Nota: m: Metros, Kg: Kilograma, cm: centímetros. p\*\* Post Hoc de Tukey

\* Nível de significância adotado p<0,05.

Observa-se na tabela 1, tanto em relação à massa corporal quanto ao IMC, que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando comparados ( $p < 0,05$ ), portanto havia diferença entre a amostra que a dividia em cada grupo característico. Já em relação ao percentual de gordura, houve diferença estatística significativa somente para a comparação entre os grupos eutróficas versus sobrepeso e eutróficas versus obesas, não havendo diferença significativa entre os grupos sobrepeso versus obesas, sendo a amostra destes grupos semelhantes quanto ao percentual de gordura.

A tabela 2 descreve os resultados dos parâmetros de funcionalidade, avaliados através do Bunkie Test, e a comparação entre os grupos.

**Tabela 2** - Comparação dos parâmetros Funcionalidade (Bunkie Test) para os grupos de mulheres sem e com dor lombar

| Valores do Bunkie Test em segundos | Valores médios e desvio padrão |                          |                       |       | Comparação entre os grupos p** |                           |                          |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                                    | eutróficas<br>N= 17 (50%)      | sobrepeso<br>N= 14 (50%) | obesas<br>N= 09 (50%) | p*    | eutróficas<br>x<br>sobrepeso   | eutróficas<br>x<br>obesas | sobrepeso<br>x<br>obesas |
| DD / MID extensão                  | 15,44 ±10                      | 8,57 ±8,4                | 12,7 ± 8,5            | 0,126 | X                              | X                         | X                        |
| DD / MIE extensão                  | 17,5 ± 15,6                    | 6,71 ± 5,2               | 10,6 ± 6,0            | 0,030 | 0,026                          | 0,271                     | 0,680                    |
| DD / MID flexão                    | 11 ± 6,8                       | 11,29 ± 10,8             | 8,5 ± 6,3             | 0,683 | X                              | X                         | X                        |
| DD / MIE flexão                    | 13 ± 9,2                       | 9,64 ± 12                | 9,7 ± 6,8             | 0,558 | X                              | X                         | X                        |
| DLD /homolateral                   | 12,11 ± 9,8                    | 6,07 ± 6                 | 8 ± 5,4               | 0,097 | X                              | X                         | X                        |
| DLD/contralateral                  | 8,89 ± 7,4                     | 5,86 ± 5,3               | 5 ± 3                 | 0,194 | X                              | X                         | X                        |
| DLE /homolateral                   | 12,22 ± 10                     | 6,57 ± 5,2               | 6,5 ± 6               | 0,106 | X                              | X                         | X                        |
| DLE /contralateral                 | 6,2 ± 4,5                      | 5,5 ± 6                  | 5,9 ± 4,8             | 0,926 | X                              | X                         | X                        |
| DV/ MID extensão                   | 9,11 ± 6,5                     | 8,14 ± 6,3               | 8,6 ± 5,2             | 0,909 | X                              | X                         | X                        |
| DV / MIE extensão                  | 11,33 ± 7,1                    | 5,71 ± 4,6               | 9,4 ± 5,4             | 0,041 | 0,033                          | 0,697                     | 0,312                    |

p\* test Anova . p\*\* Post Hoc de Tukey. Nota: DD\* Decúbito dorsal, MID\* Membro inferior direito, MIE\* Membro inferior esquerdo, DLD\* Decúbito lateral direito, DLE\* Decúbito lateral esquerdo, DV\* Decúbito Ventral.

Observa-se na tabela 2 que na posição de decúbito dorsal estendido, para o membro inferior esquerdo, houve diferença significativa entre os grupos eutróficas versus sobrepeso quando comparados, sendo de  $p=0,026$ . Na posição de decúbito ventral estendido, para o membro inferior esquerdo, também houve diferença significativa entre os grupos eutróficas versus sobrepeso quando comparados, sendo de  $p=0,033$ .

A comparação dos parâmetros de propriocepção de tronco pelo dinamômetro isocinético é expresso na tabela 3.

**Tabela 3 -** Comparação dos parâmetros de Propriocepção de tronco pelo dinamômetro Isocinético

|                                       | Valores médios e desvio padrão |                          |                       | p*    |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|
|                                       | eutróficas<br>N= 17 (50%)      | sobrepeso<br>N= 14 (50%) | obesas<br>N= 09 (50%) |       |
| Reposicionamento 1º tentativa (graus) | 30,6 ± 6,6                     | 29,6 ± 12,2              | 35,3 ± 10,2           | 0,363 |
| Reposicionamento 2º tentativa (graus) | 29,63 ± 6,9                    | 29,34 ± 9,0              | 29,3 ± 9,1            | 0,999 |
| Média do reposicionamento (graus)     | 30,13 ± 6                      | 29,47 ± 6,8              | 32,3 ± 8,9            | 0,622 |

p\* test *Anova*. p\*\* Post Hoc de Tukey. Nível de significância adotado  $p < 0,05$ .

Observa-se que em ambas as tentativas de reposicionamento quando comparadas entre os grupos não houve diferença estatisticamente significava ( $p < 0,05$ ).

Esse estudo foi conduzido com o objetivo de verificar a influência do excesso de peso sobre a funcionalidade, fadiga e a propriocepção de tronco entre mulheres. A funcionalidade de tronco pode ser alterada por vários motivos, dentre eles devido a um desequilíbrio muscular. Neste estudo foram encontradas diferenças estatísticas significativas somente para duas das cinco posições do Bunkie Test, sendo ambas para o membro inferior esquerdo estendido, o que pode ser devido a um desequilíbrio muscular devido a própria dominância pedal, já que houve um predomínio de dominância à direita, o que sugere novos estudos que avaliem também através mesmo de testes manuais de força muscular, um possível desequilíbrio devido a dominância pedal (PLETZEN, 2012; BRUMITT, 2011).

Quanto a avaliação de propriocepção de tronco não demonstrou diferença estatisticamente significativa quando comparado os grupos, portanto verifica-se que a diferença de massa corporal entre as voluntárias não influenciou diretamente em sua propriocepção de tronco (CHASKEL, 2013; ROSSI, 2013).

### Considerações Finais

As voluntárias foram divididas em três grupos, sendo eutróficas, sobrepeso e obesas, de acordo com o índice de massa corporal. Observou-se diferença

estatística significativa em relação a massa corporal e ao IMC para ambos os grupos quando comparados, o que não ocorreu em relação ao percentual de gordura, que só apresentou diferença significativa, na comparação do grupo das eutróficas versus sobrepeso e eutróficas versus obesas.

A avaliação da funcionalidade e fadiga realizada através do Bunkie Test, apresentou diferença estatisticamente significativa somente para duas das cinco posições, sendo em ambas para o membro inferior esquerdo estendido, o que pode ser devido a um desequilíbrio muscular. E a avaliação de propriocepção de tronco, quando comparada entre os grupos não apresentou nenhuma diferença estatística significativa.

O excesso de peso pode gerar inúmeras disfunções no aparelho locomotor, como por exemplo um desequilíbrio muscular, mas para melhor definir essa influência sugere-se novos estudos com uma amostra maior, onde possa ser verificado mais dados para estabelecer valores normativos tanto para a funcionalidade e fadiga quanto para a propriocepção de tronco.

## Agradecimentos

Agradeço ao fomento do programa de iniciação científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa PIBIC/CNPq. E a nossa Professora Doutora Tânia pelo carinho, atenção, motivação e conhecimento transmitido, estando pronta a ajudar em qualquer dificuldade.

## Referências

ASCENSÃO, A.; MAGALHÃES, J.; OLIVEIRA, J. Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 108-123, 2003.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil 2015. São Paulo, 2014: 1-6.

BRUMITT, J. Successful rehabilitation of a recreational endurance runner: Initial validation for the Bunkie test. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 15, p. 384-390, 2011.

BRUMITT J. The Bunkie Test: Descriptive Data for a Novel Test of Core Muscular Endurance. **Rehabilitation Research and Practice**. 2015.

CALVETE, S.A. A relação entre alteração postural e lesões esportivas em crianças e adolescentes obesos. Motriz, Rio Claro, v.10, n.2, p.67-72, 2004.

CHASKEL, C. F., PREIS, C., NETO, L. B. Propriocepção na prevenção e tratamento de lesões nos esportes. **Revista Ciência e Saúde**, v. 6, n. 1, p. 67-76, 2013.

EBENBICHLER G. R, ODDSSON L.I., KOLLMITZER J, ERIM Z. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. **Med Sci Sports Exerc**. 2001 Nov;33(11):1889-98.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MARSUDO, V et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, v. 6, n. 2, p. 05-18, 2001.

PINHO, C. P. S.; DINIZ, A. S.; ARRUDA, I. K. G et al. Overweight among adults in Pernambuco State, Brazil: prevalence and associated factors. **Caderno de Saúde Pública**, v. 27, n. 12, p. 2340-2350, 2011.

PLETZEN, D.; VENTER, R. E. The relationship between the Bunkie-Test and physical performance in rugby union players. **Journal of sports Science and coaching**, v. 7, n. 2, p. 545-555, 2012.

RIBEIRO, F.; OLIVEIRA, J. Effects of local muscular fatigue in the knee joint proprioception. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 2, p. 71-83, 2008.

ROSSI, D. M. Avaliação eletromiográfica e dinamométrica do tronco de Jovens com e sem dor lombar crônica inespecífica. Dissertação apresentada na Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro, 2013.

WILSON, E.L.; MADIGAN, M.L. Effects of fatigue and gender on peroneal reflexes elicited by sudden ankle inversion. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 17, n.2, p. 160-166, 2006.

WOODS, C.; HAWKINS, R.; HULSE, M et al. The Football Association Medical Research Program me: an audit of injuries in professional football an analysis of ankles prains. **British Journal Sports Medicine**, v. 37, n. 3, p. 233-238, 2003

YILMAZ, B.; YAAR, E.; TAKAYNATAN, M. A et al. Relationship between lumbar muscle strength and proprioception after fatigue in men with chronic low back pain. **Turkey Journal Rheumatology**, v. 25, p. 68-71, 2010.