

COMPARAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE NO AMBIENTE REAL E VIRTUALAline Pâmela dos Santos Almeida¹, Thiago Coelho de Aguiar Silva^{1,2}Jorge Luiz de Brito Gomes^{1,3}, Raphael José Perrier Melo¹Manoel da Cunha Costa^{2,4}**RESUMO**

Objetivo: comparar a avaliação da flexibilidade realizada pelo ambiente virtual com ambiente real. **Materiais e Métodos:** 11 universitários masculinos (n variável x 10 casos). 23,9 ± 2,9 anos; 77,4 ± 7,6kg; 24,8 ± 2, 7kg/m². As mobilidades medidas foram: cintura escapular e pélvica no ambiente real e virtual (5-7dias). **Resultados:** Três correlações entre os ambientes foram consideradas fracas (r= 0,00-0,39) e uma forte (>0,7). Comparando as médias foram detectadas diferenças significativas entre os valores médios obtidos no jogo e pelo avaliador real nos testes de mobilidade de ombro. **Discussão:** Os testes de mobilidade de ombro direito, elevação da perna esquerdo e direito realizados pelo ambiente virtual e ambiente real, apresentaram baixa correlação. Para o teste de mobilidade de ombro esquerdo, os dados apresentaram alta correlação, que pode ter relação com fatores neuromusculares do membro dominante ou não dominante, e a dor, que pode reduzir tais amplitudes. Apesar de não apresentar alta correlação, no teste de elevação da perna (direito e esquerdo), as avaliações reais e virtuais da cintura pélvica, não apresentaram diferenças significativas (p= 0,138 e 0,443, respectivamente). **Conclusão:** Avaliação virtual pode ser realizada para assimetrias neuromusculares apenas da cintura pélvica, caso não seja possível a realização em ambiente real. Assim, deve-se ter cautela, pois apesar de não apresentar diferenças significativas (real vs virtual) na mobilidade pélvica, os valores de correlação foram fracos.

Palavras-chave: Amplitude de Movimento Articular. Terapia de Exposição à Realidade Virtual. Jogos de Vídeo.

1-Programa Associado de Pós-Graduação Em Educação Física, Universidade de Pernambuco-UPE / Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Recife-PE, Brasil.

2-Universidade de Pernambuco, Escola Superior de Educação Física-UPE/ESEF, Recife-PE, Brasil.

ABSTRACT

Comparison of the evaluation of flexibility in the real and virtual environment

Objective: To compare the flexibility assessment carried out by the virtual environment with real environment. **Materials and Methods:** 11 male university students (variable n x 10 cases). 23.9 ± 2.9 years; 77.4 ± 7.6kg; 24.8 ± 2, 7kg / m². Mobilities measures were: scapular and pelvic girdle in the real and virtual environment (5-7dias). **Results:** Three correlations between environments were considered weak (r = 0.00 to 0.39) and a strong (> 0.7). Comparing the average significant differences were found between the mean values obtained in the game and the real evaluator in shoulder mobility tests. **Discussion:** Shoulder mobility tests the right, the left leg elevation and right carried out by the virtual environment and real environment, showed low correlation. For the left shoulder mobility test, the data showed high correlation, which may be related to neuromuscular factors of the dominant or non-dominant limb, and pain, which can reduce such amplitudes. Although no high correlation in the leg raising test (right and left), the the real and virtual ratings pelvic girdle, showed no significant difference (t = 0.138 and 0.443, respectively). **Conclusion:** Virtual evaluation can be performed for only neuromuscular asymmetries of the pelvic girdle; carrying case in a real environment is not possible. Thus, one should be cautious, because although no significant (real vs virtual) differences in pelvic mobility, correlation values were weak.

Key words: Range of Motion Articular. Virtual Reality Exposure Therapy. Video Games.

3-Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão-UFPE-CAV, Vitória de Santo Antão-PE, Brasil.

4-Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade de Pernambuco/ Universidade Federal da Paraíba-UPE/UFPB.

INTRODUÇÃO

A flexibilidade é definida como uma capacidade inerente de uma articulação ou em um grupo delas, que determinam a amplitude de movimento (Heyward, 2004).

Sendo esta importante na funcionalidade do indivíduo, devido a manutenção e amplitude de movimento das articulações e padrões normais de posturas². Fatores de força, comprimento e extensibilidade muscular podem influenciar no desempenho esportivo, possibilitando maior eficiência mecânica dos músculos e articulações, e que muitas vezes é considerado como fator preventivo de lesões no esporte (Grecco e Oliveira, 2007; Lima, Silva, 2006; Pereira e colaboradores, 2013).

No intuito de avaliar a funcionalidade do indivíduo, a bateria Functional Movement Screen (FMSTM) criada por Cook e colaboradores (Cook, Burton, Barb, 2006; Cook, Burton, Hoogenboom, 2006), objetiva identificar assimetrias neuromusculares existentes no corpo humano a partir da análise qualitativa dos padrões de movimento que podem ser de atividades esportivas (voleibol, basquetebol, futebol, futebol americano)(Chorba e colaboradores, 2010; Kiesel, Plisky, Voight, 2007) ou mesmo de atividades da vida diária - AVD's.

Faz-se uma análise da relação entre estabilidade e mobilidade das articulações, identificando-se padrões de movimentos fundamentais, os quais podem ser classificados como sendo de mobilidade, controle motor e desequilíbrio de movimento (Cook, Burton, Hoogenboom, 2006).

Sabendo-se, que a ocorrência de lesões musculoesqueléticas e dor na região lombar podem estar associadas à baixos níveis de flexibilidade (Heyward, 2004), a prática de atividades físicas e/ou exercícios específicos, para a capacidade de flexibilidade tem sido estudada, no intuito de diminuir tais reclamações, mostrando a importância em de avaliar tal capacidade (Freitas, Henrichs, 2012; Silva, Guedes, 2015) Como nova proposta de intervenção nas capacidades físicas, os videogames ativos (VGA's) têm conseguido bons resultados nas variáveis de força, resistência e flexibilidade (Junior, Silva, 2012; Straker, Abbott, 2007; Wernbom Augustsson, 2007).

Além de modificações em variáveis fisiológicas e neuromotoras, quando comparados às realidades virtual com uma atividade real (Bateni, 2012; Kraft, Russell, Bowman, Selsor III CW, 2011; Newell, 2013; Perusek e colaboradores, 2014).

Neste sentido, na busca por desenvolver um jogo, capaz de intervir na aptidão física, foi criado O NIKE+KINECT TRAINING em 2012, jogado no console XBOX 360 com Kinect. O jogo possui um treinador virtual que realiza uma avaliação da aptidão física e capacidade funcional, gerando escores sobre a performance, durante os testes. Em seguida, proporciona atividades funcionais com o objetivo de corrigir os desequilíbrios musculares e déficits de capacidades físicas, entre elas a flexibilidade (Microsoftstore.com).

Entre os testes que avaliam a capacidade funcional, existem movimentos advindos do FMSTM. Entretanto, não se verifica na literatura, se esta avaliação sobre a flexibilidade apresenta-se de forma coerente pelo jogo e se segue os conhecimentos científicos de um profissional de educação física formado (avaliador real) para tal análise.

Portanto, este trabalho teve por objetivo comparar a avaliação da flexibilidade realizada pelo ambiente virtual (console Xbox 360° com Kinect - Jogo Nike Training) com ambiente real (avaliador real - bateria FMS).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta, inicialmente, por 12 sujeitos. Sendo um excluído por não finalizar a segunda etapa de coleta. O tamanho amostral foi baseado no procedimento de Field (Andy Field, 2009), por meio do seguinte cálculo: número de variáveis x 10 casos.

Sendo a variável flexibilidade multiplicado por 10 casos, resultado em um número mínimo de 10 voluntários. Adultos jovens universitários foram recrutados no período de agosto a novembro de 2014, do curso de Educação Física da Universidade de Pernambuco - Escola Superior de Educação Física-UPE-ESEF, do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 30 anos, fisicamente ativos, que realizavam atividade física pelo menos três vezes por semana.

Os sujeitos foram recrutados por contato direto. Previamente às avaliações, todos os procedimentos foram informados aos participantes, os quais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Conselho Nacional de Saúde da Universidade de Pernambuco (número 577.277).

Procedimentos iniciais

Foram coletadas medidas de peso, estatura e data de nascimento. A massa corporal foi medida em uma balança de plataforma (Filizola®, Brasil), com carga máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg.

Os sujeitos deveriam estar descalços e usando um menor número de roupas. Para a medida de estatura foi utilizado estadiômetro de madeira fixado à parede com precisão de 0,1 cm. Em seguida, os dados pessoais supracitados, foram utilizados para a criação de um perfil por participante, no ambiente virtual.

Os indivíduos testados não realizaram qualquer atividade física no dia do teste nem qualquer tipo de aquecimento, e no dia anterior foi recomendado que não realizassem quaisquer atividades vigorosas.

Os participantes realizaram a primeira avaliação no Jogo Nike + Training para Xbox 360° com Kinect e num intervalo de cinco a sete dias, foram submetidos à avaliação da bateria FMS por avaliador real. Sendo utilizados apenas os scores de mobilidade de ombro e quadril, para análise de flexibilidade.

Instrumentos e procedimentos experimentais

Avaliação da Capacidade Funcional

Para a realização dos testes, uma régua própria da FMS™ é utilizada (conforme Figura 1), fornecendo todos os subsídios necessários para a realização dos testes da bateria. A mesma é composta por sete testes, sendo eles: Agachamento Profundo (Deep Squat), Passo por cima da Barreira (Hurdle Step), Avanço em Linha (In Line Lunge), Mobilidade de Ombros (MO) (Shoulder Mobility), Elevação da Perna Estendida (EPE) (Active Straight Leg Raise), Flexão de Braços com Tronco Estável (Trunk Stability Push Up), Estabilidade de Rotação (Rotary Stability).

O avaliado é pontuado de zero a três pontos em cada um dos sete padrões de movimento, no qual a pontuação três é considerada normal, quando realizou o movimento de maneira correta, dois quando houver pequeno erro, um quando concretizar o movimento totalmente errado e zero para os que não realizarem ou sentir desconforto (dor) na realização do movimento (Cook, Burton, Barb, 2006; Cook, Burton, Hoogenboom, 2006).

Os testes que avaliaram a flexibilidade de ombro e quadril foram, respectivamente, mobilidade de ombro e elevação da perna estendida (Figura 1).



Figura 1 - Elevação da perna estendida (EPE) e mobilidade de ombro (MO) (imagem retirada de Teyhen e colaboradores, 2012).

Avaliação no ambiente virtual

A avaliação no jogo Nike + Kinect Training para XBOX 360^o, consiste em três momentos subsequentes, realizados em um mesmo dia. O primeiro se refere à criação de um perfil, com dados sobre: altura, idade, peso, sexo e escolha de um "Avatar" (personagem virtual que pode se assemelhar ao participante).

A segunda etapa, o participante irá escolher entre dois personagens virtuais, que irá se tornar um tipo de treinador pessoal, para dar continuidade ao treinamento.

Por último, no terceiro momento, é selecionado o objetivo do seu treinamento e a

avaliação será subdividida em duas etapas, realizando em primeira instancia a análise da qualidade de movimento e em seguida uma quantificação do nível de aptidão física.

Para análise da qualidade de movimento da mobilidade de ombros é tirada uma fotografia, ao avaliado é solicitado que classifique a sua foto a partir da comparação com três imagens de classificação do movimento geradas pelo jogo e selecione a que mais se assemelhe à sua, que ao final será pontuada em: um, dois ou três (de menor mobilidade para maior mobilidade). Para a mobilidade de quadril o score de um, dois ou três, proporcionado pelo próprio jogo, de acordo a performance do avaliado (Figura 2).



Figura 2 - Flexibilidade de ombro e quadril, respectivamente (imagens da internet).

Análise estatística

Os dados foram tabulados no programa Excel (Microsoft, EUA) e transportados para o programa SPSS, versão 10.0. A priori, foi efetuada uma análise exploratória de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk), homogeneidade (Teste de Levene) e medidas descritivas (média, desvio-padrão, mediana, amplitude interquartil e frequência relativa).

Para verificar a relação entre os valores obtidos no jogo e no ambiente real (considerados: baixa de 0,0 à 0,39; moderada de 0,4 a 0,69 e alta de 0,7 a 1,0.) ("Interpretação do coeficiente de correlação", [s.d.]), foi realizada a correlação de Pearson.

Para analisar diferenças médias entre a avaliação do jogo e avaliador real, foi realizado um teste t para amostras pareadas.

Para todas as análises foi utilizado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Os dados apresentaram-se normais, sendo realizada estatística apropriada para a distribuição dos dados. As características da amostra podem ser vistas na Tabela 1.

Os valores finais dos scores atribuídos pelo Nike + Kinect Training e pelo avaliador real podem ser verificados na Tabela 2.

A média dos scores para Mobilidade de Ombro (MO) atribuída pelo jogo foi 2,04 e pelo avaliador real 2,18; para elevação de perna estendida (EPE) atribuída pelo jogo a média de scores foi 2,31 e pelo avaliador 2,09. As correlações entre o ambiente real e virtual não foram satisfatórias, três delas foram consideradas fracas ($r < 0,39$).

Além disso, quando comparada suas médias, diferenças significativas foram encontradas apenas entre os valores médios

obtidos no jogo e pelo avaliador nos testes de MO (Tabela 2).

Tabela 1 - Dados descritivos da amostra, Laboratório da Performance Humana, 2014.

	Idade	Peso	Estatura
Voluntário 1	25	72,0	1,71
Voluntário 2	24	88,8	1,82
Voluntário 3	24	71,7	1,78
Voluntário 4	30	68,0	1,78
Voluntário 5	19	72,0	1,81
Voluntário 6	20	74,3	1,72
Voluntário 7	24	86,2	1,68
Voluntário 8	25	74,8	1,74
Voluntário 9	22	89,0	1,83
Voluntário10	26	73,3	1,81
Voluntário11	24	81,7	1,74
Média	23,9	77,4	1,76
DP	2,94	7,56	0,05

Legenda: DP = Desvio Padrão.

Tabela 2 - Valores obtidos pela avaliação do ambiente real e virtual.

	N	Σ	Média	Desvio Padrão	r	Test t
MO direito (J) ¹	11	21	1,90	0,738	10,14	10,000*
MO direito (A) ¹	11	26	2,40	0,843		
MO esquerdo (J) ²	11	26	2,40	0,843	20,78	20,038*
MO esquerdo (A) ²	11	22	2,00	0,667		
EPE direito (J) ³	11	29	2,60	0,516	30,16	30,138
EPE direito (A) ³	11	24	2,30	0,823		
EPE esquerdo (J) ⁴	11	22	2,00	0,471	40,29	40,443
EPE esquerdo (A) ⁴	11	24	2,18	0,751		

Legenda: MO= Mobilidade de Ombro; J= Jogo; A= Avaliador; r= correlação; Σ= soma das pontuações dos indivíduos.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a avaliação da flexibilidade realizada pelo ambiente virtual (console Xbox 360^o com Kinect - Jogo Nike Training) com ambiente real. Apesar de apresentar fracas correlações na mobilidade pélvica ($r=0.16$; $r=0.29$), a partir dos resultados apresentados, verificou-se que o praticante em sua residência que utiliza o ambiente virtual pode levar em consideração apenas a sua avaliação que verifica de forma automatizada (neste caso, para membros inferiores).

Pois, não sofrem a interferência do participante no momento de seleção da foto/score obtido em seu movimento articular.

Não apresentando diferenças significativas em relação ao real ($p>0,05$).

De forma geral, ao verificar os testes de MO direito, EPE esquerdo e direito realizados pelo ambiente virtual e ambiente real, os dados apresentaram baixa correlação.

Diferentemente para o teste de MO esquerdo, os dados apresentaram alta correlação, isto pode estar relacionado à fatores neuromusculares do membro dominante ou não dominante, e a dor, que pode reduzir tais amplitudes (Azevedo e colaboradores, 2008; Cools e Colaboradores, 2003; Kibler, McMullen, 2003).

No entanto, apesar de não apresentar alta correlação intergrupo, isto parece não interferir nos valores médios gerais da flexibilidade (ou valores somados), visto que

os valores médios encontrados no ambiente real e virtual somados (A:8,88 pontos totais; J=8,90 pontos totais), foram semelhantes.

A MO exige uma combinação específica de movimentos, incluindo abdução/rotação externa, flexão/extensão e adução/rotação interna. Outro requisito é uma mobilidade escapular e torácica adequada.

A média obtida junto ao grupo para este teste foi dois, o que pode indicar pequenos desvios posturais ou encurtamentos isolados de músculos nas regiões axio-umeral e escapulo-umeral. Uma pontuação menor que dois pode indicar disfunção escapulo-umeral (Cook, Burton, Barb, 2006; Cook, Burton, Hoogenboom, 2006).

Assim, os resultados encontrados mostram pontuações com valores próximos às médias de estudo realizadas com jovens atletas universitários, no qual apresentaram média $2,18 \pm 0,1$ para MO (Letafatkar e colaboradores, 2014).

Entretanto, é preciso cautela ao verificar a pontuação no teste de MO no ambiente virtual, pois é realizada uma fotografia durante a execução e é solicitado ao praticante classificar sua mobilidade com valores de um a três. Caso o mesmo não esteja atento e/ou não possua uma boa auto percepção viso-espacial, os valores podem ser sub ou superestimados (Lorenzo, 1992).

Vale salientar que outros testes de MO são muito utilizados para verificar a flexibilidade de ombro em idosos, tal qual na bateria Sênior Fitness, onde as pontas dos dedos médios devem se tocar e permanecer na posição por dois segundos e com uma régua registra-se a medida da distância entre os pontos médios (Rikli, Jones, 1999).

Entretanto, os valores de referência identificados na literatura (Rikli, Jones, 1999; Streit e Colaboradores, 2012) podem não ser os ideais para comparar com a população adulta jovem, visto que os pontos de corte foram idealizados para pessoas com mais de 60 anos de idade.

Para o teste EPE, é requisitada certa flexibilidade dos músculos posteriores da coxa e mobilidade adequada no quadril da perna oposta, assim como estabilidade nos músculos abdominais na porção inferior.

Desta forma, em um estudo de reprodutibilidade com homens e mulheres (estudo com jogadores de futebol americano)

apresentaram uma média de $2,4 \pm 0,5$ para EPE.

Observa-se que, os valores para este foram bem próximos aos valores encontrados pelo ambiente virtual, de $2,31 \pm 0,5$ encontrado no presente estudo. Este fenômeno encontrado aponta que, a avaliação neuromuscular na cintura pélvica realizada pelo ambiente virtual também pode ser bem representada, assim como demonstraram outros estudos que compararam o meio virtual com o real com outras variáveis (Bateni, 2012; Kraft, Russell, Bowman, Selsor III CW, 2011; Newell, 2013; Perusek e colaboradores, 2014).

Para Cook e colaboradores (Cook; Burton, Barb, 2006; Cook, Burton, Hoogenboom, 2006) uma pontuação dois pode significar pequenas limitações assimétricas na mobilidade do quadril ou moderados encurtamentos isolados e unilaterais.

A subjetividade na interpretação dos resultados sugere que os valores intermediários podem indicar uma limitação estrutural da articulação, fato que precisa ser avaliado de forma direta, tal condição pode ser identificada através dos testes limitadores (Teyhen e colaboradores 2012).

Entre as limitações do estudo, não foi realizada uma padronização do horário de análise da flexibilidade, pois foi verificado na literatura que precisa existir uma padronização nos horários da coleta da flexibilidade (Pereira e colaboradores, 2013), pois apresenta diferenças significativas em relação aos diferentes momentos de análise do dia.

Em segundo lugar destacamos a impossibilidade de fazer uma avaliação individualizada para cada teste ou por capacidade física específica a partir do jogo Nike + Training.

Cabe salientar que o equipamento Kinect possui uma variação de erro, e talvez possa ter influenciado os resultados (Van Diest e colaboradores, 2014).

CONCLUSÃO

A avaliação virtual pode ser realizada para analisar assimetrias neuromusculares apenas da cintura pélvica, caso não seja possível a realização em ambiente real.

Neste sentido, deve-se ter cautela no seu uso, pois apesar de não apresentar diferenças significativas (real vs virtual) na mobilidade pélvica, os valores de correlação

foram fracos. Sendo recomendado profissional habilitado para realização da avaliação de neuromuscular (flexibilidade) de forma geral.

REFERÊNCIAS

- 1-Andy Field. Descobrimo a estatística usando o SPSS. 2a edição. Artmed. Cap. 5 p. 181. 2009.
- 2-Azevedo, D. C.; e colaboradores. Influência da Limitação da Amplitude de Movimento Sobre a Melhora da Flexibilidade do Ombro Após um Treino de Seis Semanas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 14. Núm. 2. p. 119-121, 2008.
- 3-Bateni, H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: A preliminary study. Physiotherapy. United Kingdom. Vol. 98. Núm. 3. p. 211-216. 2012.
- 4-Chorba, R. S.; e colaboradores. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. Vol. 5. Núm. 2. p. 47-54. 2010.
- 5-Cook, G.; Burton, L. Pre-participation screening : the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. Vol. 1. Núm. 3. p.132-139. 2006.
- 6-Cook, G.; Burton, L.; Hoogenboom, B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. Vol. 1. Núm. 3. p. 132-139. 2006.
- 7-Cools, A. M.; e colaboradores. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. The American journal of sports medicine. Vol. 31. Núm. 4. p. 542-549. 2003.
- 8-Freitas, C. D.; Henrichs, M. F. B. Avaliação do efeito dos exercícios de movimentos coordenados realizados no equipamento GYROTONIC sobre a flexibilidade. Terapia Manual. Vol. 10. Núm. 48. p. 202-207. 2012.
- 9-Grecco, L. H.; Oliveira, A. R. Avaliação das formas de prevenção da pubalgia em atletas de alto nível - uma revisão bibliográfica. Conscientiae Saúde. Vol. 6. Núm. 2. p. 279-285. 2007.
- 10-Heyward, V. H. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 4a edição. Artmed. 2004.
Interpretação do coeficiente de correlação. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>>. Acesso em: 10/04/2016.
- 11-Junior, R. S. M.; Silva, E. B. Efetividade da reabilitação virtual no equilíbrio corporal e habilidades motoras de indivíduos com défi cit neuromotor : uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Vol. 17. Núm. 3. p. 224-230. 2012.
- 12-Kibler, B. W.; McMullen, J. A. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. American Academy of Orthopedics Surgeons. Vol. 11. Núm. 2. p.142-151. 2003.
- 13-Kiesel, K.; Plisky, P. J.; Voight, M. L. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. Vol. 2. Núm. 3. p.147-58. 2007.
- 14-Kraft, J.A.; Russell, W.D.; Bowman, T.A. Selsor III CW, F. G. Heart rate and perceived exertion during self-selected intensities for exergaming compared to traditional exercise in college-age participants. The journal of strength and Conditioning Research. Vol. 25. Núm. 6. p. 1736-1742. 2011.
- 15-Letafatkar, A.; e colaboradores. Relationship Between Functional Movement Screening Score and History of Injury. The International Journal of Sports Physical Therapy. Vol. 9. Núm. 1. p. 21-27. 2014.
- 16-Lima, M. A.; Silva, V. F. Correlação entre resistência de força e flexibilidade dos músculos posteriores de coxa de desportistas amadores de futebol de campo. Fitness & Performance Journal. Vol. 5. Núm. 6. p. 376-382. 2006.

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.rbpfex.com.br

17-Lorenzo, V. Auto percepção: la lectura de la imagen. 4a edição. Barcelona. Paidós Ibérica. 1992.

18-Newell, D. A. A Quantitative Comparison of Energy Expenditure Between Exergames and Physical Activity Recommendations. The University of Southern Mississippi. 2013.

19-Pereira, A. P. C.; e colaboradores. Alterações circadianas da flexibilidade em voluntários adultos. *Conscientiae Saúde*. Vol. 12. Núm. 2. p. 201-209. 2013.

20-Perusek, K.; e colaboradores. A Comparison of Energy Expenditure During "Wii Boxing" Versus Heavy Bag Boxing in Young Adults. *Games for Health Journal*. Vol. 3. Núm. 1. p. 21-24. 2014.

21-Rikli, R. E.; Jones, J. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. *Journal of Ageing and Physical Activity*. Vol. 7. p.162-181. 1999.

22-Silva, J. L. S.; Guedes, R. M. L. Efeitos de um programa de ginástica orientada sobre os níveis de flexibilidade de idosos. *Saúde e Pesquisa*. Vol. 8. Núm. 3. p. 541-548. 2015.

23-Straker, L.; Abbott, R. Effect of screen-based media on energy expenditure and heart rate in 9- to 12-year-old children. *Pediatric exercise science*. Vol. 19. p. 459-471. 2007.

24-Streit, I. A.; e colaboradores. Aptidão física e ocorrência de quedas em idosos praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 16. Núm. 4. p. 346-52. 2012.

25-Teyhen, D. S.; e colaboradores. The Functional Movement Screen: a reliability study. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. Vol. 42. Num. 6. p. 530-40. 2012.

26-Van Diest, M.; e colaboradores. Suitability of Kinect for measuring whole body movement patterns during exergaming. *Journal of Biomechanics*. Vol. 47. Núm. 12. p.2925-2932. 2014.

27-Wernbom, M.; Augustsson, J. T. R. The influence of frequency, intensity, volume and

mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*. Vol. 37. Núm. 3. p. 225-264. 2007.

E-mail dos autores:

mcosta2@gmail.com

alinepsa12@gmail.com

thiago.aguiar31@hotmail.com

jorgelbritog@hotmail.com

raphael_perrier90@hotmail.com

Edenreço para correspondência:

Manoel Costa.

Rua Arnóbio Marques, 310.

Santo Amaro, Recife-PE.

CEP: 50100-130.

Recebido para publicação 24/05/2016

Aceito em 30/10/2016