

# ANÁLISE COMPARATIVA DO NÍVEL PROPRIOCEPTIVO DO JOELHO ATRAVÉS DA FLEXIMETRIA EM MULHERES JOVENS SEDENTÁRIAS E PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

SAMIA KHALIL BIAZIM  
DANIELLA FERNANDA HENKES  
MICHELI BARBOSA BASSETO  
JOSÉ MOHAMUD VILAGRA

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Cascavel/Paraná/Brasil  
jmvilagra@hotmail.com

## RESUMO

A propriocepção refere-se à capacidade do sistema sensorial de captar sinais gerados pelo corpo de um indivíduo, através de receptores localizados internamente no organismo. A prática regular de exercícios físicos pode ser uma estratégia benéfica para preservar a propriocepção. A fleximetria é utilizada para avaliar a flexibilidade e na maioria das vezes é utilizada para medir também a amplitude de movimento. A proposta deste estudo foi mensurar e comparar o senso de posição articular do joelho em mulheres jovens sedentárias e praticantes de exercícios físicos, através da fleximetria. A amostra foi composta por 24 mulheres, universitárias, com idade entre 18 e 25 anos de idade, sem histórico de lesão em MMII. As voluntárias foram divididas em 2 grupos de 12 indivíduos: Grupo Sedentárias (GS) e Grupo Praticante (GP). A mensuração da propriocepção foi realizada através da avaliação do senso de posição articular do joelho através do flexímetro, com reposicionamento ativo do membro inferior dominante após seu posicionamento passivo pelo avaliador. A análise dos resultados mostra que os grupos tiveram desempenho similar, com maior prevalência de erro no grupo sedentárias (GS), mas sem diferenças estatisticamente significativas. Foram encontrados resultados mais satisfatórios no grupo praticante, o que reforça a idéia de que o exercício físico regular melhora os componentes envolvidos na propriocepção.

**Palavras-chaves:** joelho, propriocepção, exercício físico.

## INTRODUÇÃO

A propriocepção envolve a identificação senso-receptor do movimento do corpo e dos membros. Refere-se também à captação de sinais gerados pelo corpo de um indivíduo, através de receptores internos do organismo. A função desses receptores é assimilar, discernir e interpretar as sensações, orientar movimentos e reações realizadas pelo organismo, assim como sua posição no espaço (CONTREIRA & CORAZZA, 2009).

O desenvolvimento do sistema proprioceptivo é importante para aperfeiçoar capacidades físico-motoras, que são necessárias para a realização das atividades de vida diária, por produzir informações importantes sobre as posições das partes do corpo com relação umas às outras, sobre a posição do corpo no espaço, sobre os diversos movimentos corporais e também sobre os objetos que o corpo estabelece contato (CONTREIRA & CORAZZA, 2009).

Os indivíduos com déficits proprioceptivos apresentam uma predisposição aos distúrbios musculoesqueléticos, pois se altera o controle dos movimentos e impõe estresse anormal nos tecidos relacionados (CARVALHO *et al*, 2010). Fazer exercícios físicos regularmente pode ser uma boa estratégia para preservar e evitar o declínio da propriocepção (CONTREIRA & CORAZZA, 2009).

A prática regular de exercícios físicos pode causar alterações nos sistemas cardiovascular e respiratório, principalmente nos indivíduos não atletas ou sedentários, melhorando a absorção, transporte, entrega e utilização de oxigênio pelo músculo. Além disso, são desenvolvidos outros aspectos físicos-motores como a coordenação, o ritmo, o equilíbrio e a agilidade (CONTREIRA & CORAZZA, 2009).

Existem dois testes usados para a avaliação da acuidade proprioceptiva do joelho: o teste de percepção do limiar de movimento passivo lento, que mensura a cinestesia, e o teste de reposicionamento, que avalia o senso de posição articular. Esses testes preservam suas características essenciais em diversos estudos e apresentam diferenças no que diz respeito ao instrumento de medição angular, variando desde recursos computadorizados até a goniometria tradicional (CARVALHO *et al*, 2010).

Ao avaliar propriocepção os instrumentos de mensuração precisam ser de confiança. Um dos métodos confiáveis de mensuração mais utilizados no dia a dia é a goniometria (CARVALHO *et al*, 2010). Outro método também conhecido e confiável, mas não muito utilizado é a fleximetria, usa-se o flexímetro, que é um aparelho gravitacional utilizado para avaliar a flexibilidade e na maioria das vezes para medir também a amplitude de movimento assim como a propriocepção (LUSTOSA, 2008).

A proposta deste estudo foi mensurar e comparar o senso de posição articular do joelho em mulheres jovens sedentárias e praticantes de exercícios físicos, através da fleximetria.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A amostra foi composta por 24 universitárias do Curso de Fisioterapia da UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Campus Cascavel). Participaram do estudo, jovens do sexo feminino, com idade entre 18 e 25 anos, sem distinção de classe social ou raça. A seleção foi realizada por convite formal em seus locais de estudo, disponibilizando informações básicas a respeito da pesquisa. Todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordando em participar do estudo. As participantes foram orientadas a comparecer ao local do estudo com vestimenta adequada, para que não ocorresse limitação aos movimentos e para que o ponto de referência estivesse visível.

A amostra foi dividida em 2 grupos, composto por 12 voluntárias cada: Grupo Sedentárias (GS) que não praticasse exercício físico regularmente e Grupo Praticante (GP) definidas como aquelas que praticam exercício físico por no mínimo 30 minutos, mínimo de 2 vezes por semana, há mais de 3 meses.

O critério de inclusão adotado foi à disponibilidade para participar das avaliações no dia e horário pré-determinado. Foram excluídas da amostra: a) voluntárias que relataram qualquer acometimento de ordem musculoesquelética nos membros inferiores (crônico ou agudo), ocorrido nos últimos cinco meses; b) as diabéticas, ou portadoras de doenças neurológicas; c) que relatem uso de medicação que afete o sistema nervoso central ou o equilíbrio, como sedativos ou ansiolíticos; d) etilistas crônicos ou que tivessem ingerido bebida alcoólica nas 12 horas que antecedem os testes. Essas informações foram obtidas por anamnese aplicada a todas as participantes antes da mensuração dos valores articulares.

### **Procedimentos de avaliação**

A mensuração da propriocepção constituiu da avaliação do senso de posição articular do joelho, com reposicionamento ativo do membro inferior dominante após seu posicionamento passivo pelo avaliador.

As medidas articulares foram realizadas por um único avaliador, sendo um estudante do 4º ano de graduação em Fisioterapia (pesquisador), treinado previamente. As medidas foram realizadas em um mesmo local – em uma sala localizada na Clínica de Fisioterapia da Unioeste, com uma maca padrão apresentando 0,90 x 1,80 e altura de 0,65 cm, para as medidas de extensão do joelho. Antes de cada teste, foi realizado um teste-demonstração, sem valor para registro, de forma a familiarizar as voluntárias com o procedimento e evitar erros de aprendizagem.

O membro inferior escolhido para o teste foi o dominante, identificado como a “perna do chute”. Para defini-lo, a participante chutou uma bola, com os olhos abertos, no mesmo ambiente onde a propriocepção seria mensurada. A mensuração foi realizada com as participantes sentadas na extremidade da maca onde os pés ficavam suspensos, foi feita a marcação pelo examinador, após a palpação do maléolo lateral da fíbula o velcro foi posicionado neste local para ser realizada a fixação do aparelho. O aparelho foi posicionado perpendicular ao solo, sobre a parte distal e lateral da perna com o marcador a 90°. As participantes tiveram os olhos vendados para remover informações visuais. O teste de reposicionamento ativo com o sujeito sentado é o que oferece maior estabilidade e isolamento do joelho; é um teste sem carga e está relacionado a certas atividades funcionais dos membros inferiores, como a fase do balanceio da marcha, além de simular situações da vida diária (ANTES, 2009).

Para a mensuração dos valores angulares, o avaliador utilizou um flexímetro da marca SANNY® que apresenta como característica a presença de um cilindro de plástico com angulações de 0-360° e tem em sua extremidade a presença de um velcro para fixação do aparelho no segmento a ser mensurado. Em seguida, os valores foram tabulados e processados em uma planilha eletrônica (Microsoft Excel 2007 para Windows).

### **Teste de senso de posição articular**

Partindo de uma angulação de 90° de flexão do joelho, a perna do voluntário foi movida passivamente em movimento de extensão do joelho até chegar à angulação pré-determinada pelo sorteio (os graus foram entre 10° e 60°) e, nesta, o membro mantido durante 3 segundos e depois retornado à posição neutra, foi repetido por 3 vezes o movimento passivo. O avaliador manteve subjetivamente, uma velocidade média próxima de dois segundos para cada 10°.

Após 10 segundos a voluntária foi instruída a realizar ativamente o movimento e pará-lo ao atingir a posição alvo. Os ângulos alcançados foram observados e registrados pelo examinador. Durante o teste, as voluntárias receberam estímulos verbais para se concentrar na posição da articulação do joelho e, assim, evitar que o tempo gasto no movimento pudesse servir de estratégia para o reposicionamento. O avaliador se posicionou para coleta, voltado perpendicularmente ao eixo do flexímetro.

### **Análise estatística**

Para análise estatística dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS (v.11.0); com nível de significância de ( $p=0,05$ ). Foi realizada a análise da normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk, para amostras menores de 50 sujeitos e, caso os grupos não apresentassem distribuição normal, foi utilizado o teste de Mann-Whitney para verificar a diferença de erro médio entre os grupos.

## **RESULTADOS**

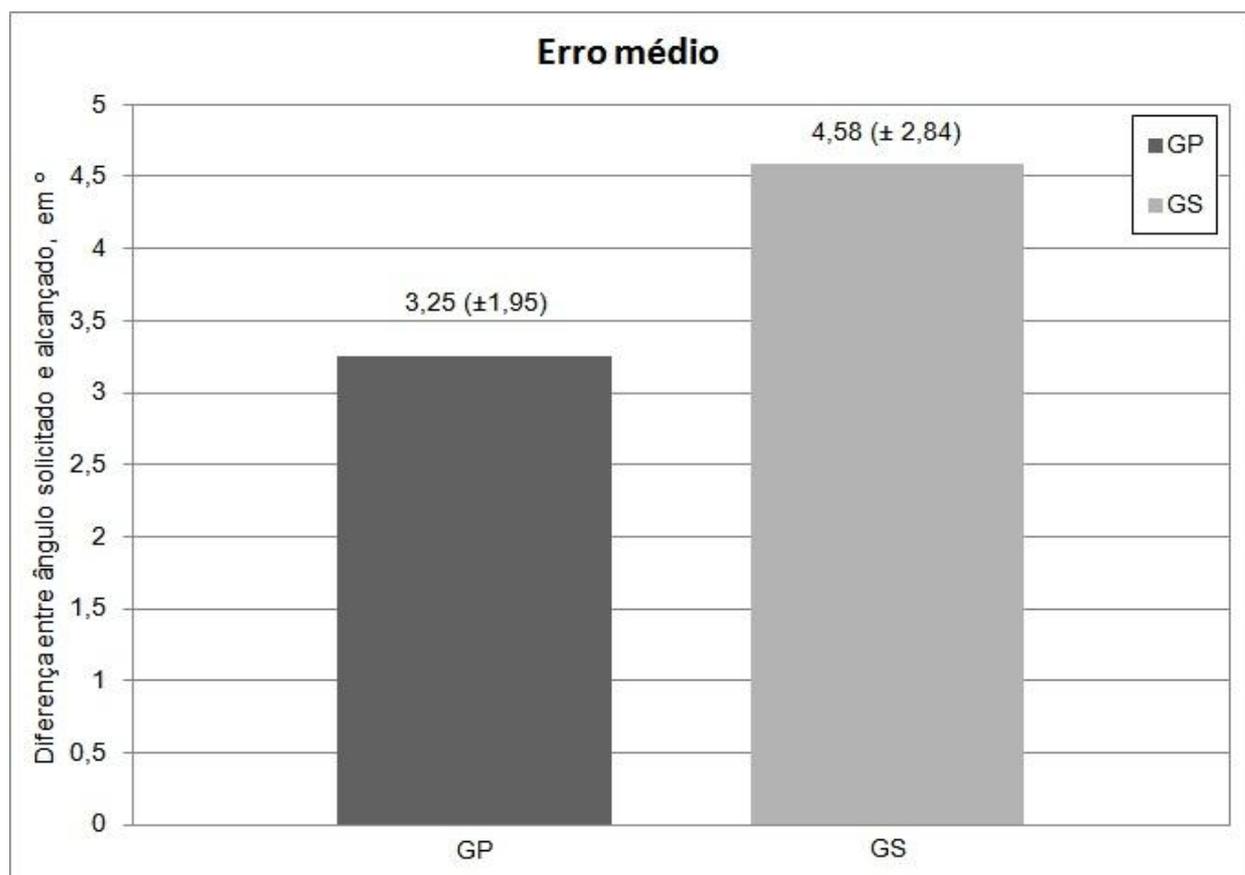
A Tabela 1 apresenta os dados antropométricos dos dois grupos, observando-se que o grupo praticante apresentou massa corporal maior que o grupo sedentárias, o que faz o IMC do grupo praticante ser também mais elevado.

**Tabela 1** - Características antropométricas dos grupos praticante (GP, n=12) e sedentárias (GS, n=12)

Grupo	Idade (anos)	Massa (Kg)	Estatura (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
GP	21,2±1,05	59±4,74	1,66±0,05	21,21±1,39
GS	20,7±0,75	56,25±5,64	1,67±0,05	20,7±1,73

O erro médio dos dois grupos pode ser visualizado no Gráfico 1, revelando uma superioridade do GS em relação ao GP, embora não tenha sido encontrada diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,271$ ). Nesse teste, quanto menor a média de erro, melhor o nível de propriocepção.

**Gráfico 1** - Erro médio (diferença de ângulos, em °) dos grupos praticante (GP, n=12) e sedentárias (GS, n=12)

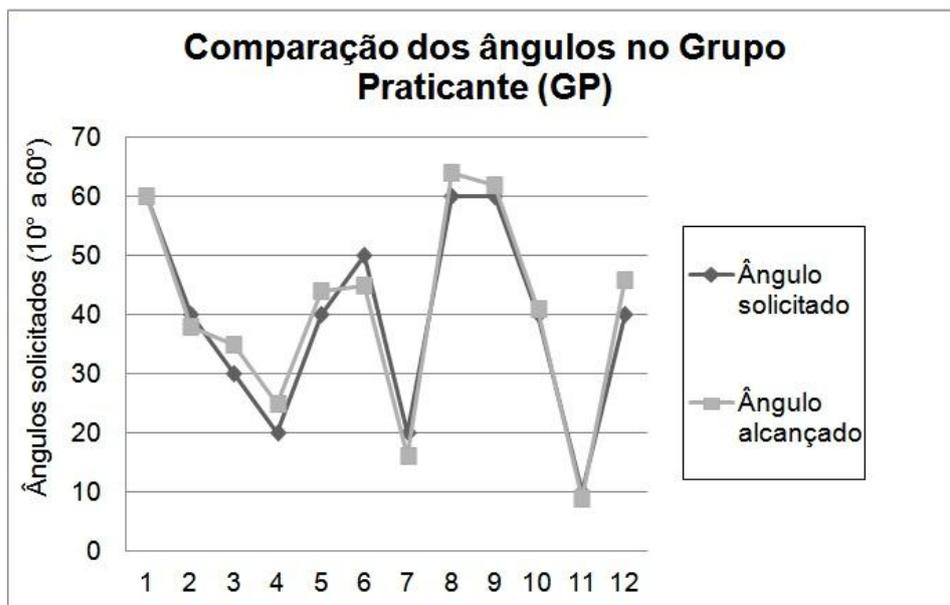


Nos Gráficos 2 e 3, observa-se os ângulos solicitados e alcançados por cada indivíduo do Grupo Praticante (GP) e do Grupo Sedentárias, respectivamente.

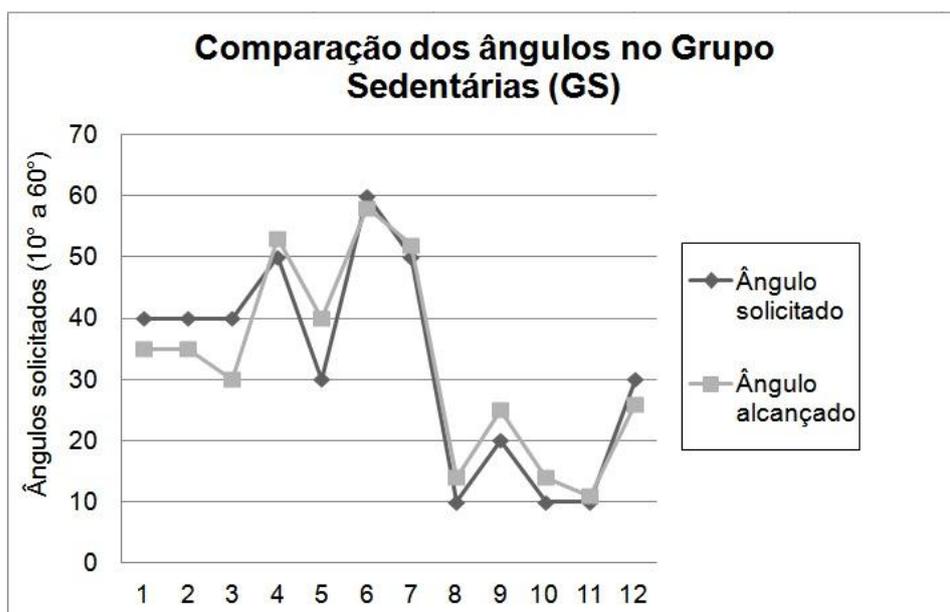
Comparando os resultados de erro angular dos grupos GP e GS entre os indivíduos de cada grupo, os valores não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,271$ ).

O mesmo ocorreu comparando o GP com GS não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ( $p=0,249$ ).

**Gráfico 2** - Apresentação dos ângulos de cada indivíduo do GP



**Gráfico 3** - Apresentação dos ângulos de cada indivíduo do GS



## DISCUSSÃO

A análise dos resultados mostra que os grupos tiveram desempenho similar, com maior prevalência de erro no grupo sedentários (GS). Foram encontrados resultados mais satisfatórios no grupo praticante, o que reforça a ideia de que os exercícios físicos regulares melhoram os componentes envolvidos na propriocepção.

De acordo com a Tabela 1, não se obteve grandes diferenças que possam ser significativas, mas encontram-se algumas diferenças antropométricas entre os grupos avaliados, como as participantes do GP que possuem maior peso/massa corporal. Poucos são os trabalhos encontrados na literatura que realizaram uma avaliação comparativa entre um grupo composto por indivíduos ativos e não ativos envolvendo massa corporal com a propriocepção. Dentre os que realizaram, não há uma análise estatística comparando os dados antropométricos.

Dados na literatura mostram que déficits nos mecanismos proprioceptivos estariam associados a um declínio do desempenho funcional. Como os estudos que demonstraram uma relação entre propriocepção e função são transversais, não é possível estabelecer a direção dessa associação, apesar de alguns autores sugerirem que a diminuição da acuidade proprioceptiva leva a um declínio do desempenho funcional. Entretanto, esses resultados podem ser interpretados de outra maneira (AQUINO, 2004).

Euzet e Gahery (1995) verificaram uma melhor propriocepção em indivíduos treinados quando comparados com sedentários. No estudo de Goodman (1998) também foi observada uma associação significativa entre acuidade proprioceptiva e força muscular do quadríceps.

Esses achados podem ser justificados pela relação entre uma boa função muscular e uma responsividade adequada dos fusos, que são as principais estruturas responsáveis pela propriocepção. Portanto, é possível que a diminuição do nível funcional, com a consequente piora da função muscular, leve à redução da acuidade proprioceptiva, e não o contrário.

Em outro achado, Xu *et al.* (2004), avaliando a propriocepção de joelho e tornozelo de idosos praticantes de Tai Chi, comparando com sedentários, nadadores e corredores, observaram que em testes destas articulações, há diferenças significativas entre praticantes de Tai Chi e os outros grupos, provando que mesmo com técnicas de exercícios diferentes, pode haver melhoras e manutenção do equilíbrio postural em relação a outras modalidades e a sedentários.

Acredita-se então, que o menor gasto de energia propiciado pela inatividade física, dificulta o aperfeiçoamento dos componentes proprioceptivos, equilíbrio e da coordenação.

Franco e Rocacki (2011) ao tentar reproduzir uma posição previamente estabelecida para os membros superiores, as jovens participantes apresentaram média de erro maior em angulações acima de 90° (acentuada flexão do ombro) no teste proprioceptivo. Eles sugerem que provavelmente, o uso infrequente de tais posições nas atividades diárias dificulta a obtenção de informações mais acuradas sobre as posições segmentares. O que difere do nosso estudo, pois a articulação do joelho é frequentemente estimulada nas atividades diárias.

Petrella *et al.* (1997) investigaram a propriocepção na articulação do joelho em jovens e idosos ativos e sedentários. Diferenças significativas foram observadas entre jovens e idosos ativos, jovens e idosos sedentários e idosos ativos e sedentários, resultados estes que levaram os autores a concluir que a propriocepção é diminuída com a idade e que a prática de atividade física pode atenuar esse declínio.

Os elementos perceptivos-motores são potencializados com a prática de exercício físico, dentre eles destacamos a coordenação motora e a propriocepção que precisam ser constantemente estimulados. Esses elementos são fundamentais para a harmonia e eficiência na execução dos movimentos corporais tanto nas práticas esportivas quanto nas atividades

cotidianas, como por exemplo, deslocar-se de um local para outro, correr, subir escadas, vestir-se, banhar-se, segurar objetos, entre outros. (CONTREIRA e CORAZZA, 2009).

Contudo existem poucos estudos na literatura sobre o assunto. Desta maneira sugere-se mais estudos para melhor entendimento de como o exercício físico atua sobre os mecanismos proprioceptivos e quais os efeitos sobre ele.

## CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo que indivíduos ativos fisicamente tendem a apresentar melhores resultados em relação à propriocepção de joelho, apresentando menores erros angulares em relação aos indivíduos sedentários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTES, D. L.; CONTREIRA, A. R.; KATZER, J. I.; CORAZZA, S. T. Propriocepção de joelho em jovens e idosas praticantes de exercícios físicos. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.4, p.306-10, out./dez. 2009.

CARVALHO, A. R.; RAHN, M. E.; DIEDRICHS, M.; LOPES, A. C.; GREGOL, F.; GROCHOSKI, R.; POZZER, L. M.; MACHADO, M. A. Concordância inter-observador em testes de avaliação proprioceptiva do joelho por goniometria. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.1, p.7-12, jan/mar. 2010.

CONTREIRA, A. R.; CORAZZA, S. T. A prática de exercícios físicos e a melhoria nos elementos perceptivo-motores: estudo de revisão. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 14, n. 132, mai. 2009.

DOVER, G.; KAMINSKI, T.; MEISTER, K.; POWERS, M.E.; HORODYSKI, M. Assessment of shoulder proprioception in the female softball athlete. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 31, n. 3, p.431-437, 2003.

EUZET, J. P.; GAHERY, Y. Relationship between position sense and physical practice. **Journal of Human Movement Studies**, v. 28, p.149-173. 1995.

FRANCO, P. G.; RODACKI, A. L. F. Percepção de posicionamento articular e do nível de força em sujeitos idosos e jovens. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 327-335, 3. trim. 2011.

GOODMAN, M.; MARKS, R. The association between knee proprioception and isotonic quadriceps femoris strength. **Physiother Canada**, p.53-57. 1998.

LUSTOSA, L. P.; SILVA, C. W. A.; BRITO, J. P.; CORDEIRO, R. V.; LEMOS, M. S. Goniometria e fleximetria: um estudo de confiabilidade e comparação das medidas nas articulações do cotovelo e joelho. **Revista e-scientia**, v.1, n.1, nov. 2008.

PETRELLA, R. J., LATTANZIO, P. J., NELSON, M. G. Effect of age and activity on knee joint proprioception. **American Journal of Physical Medicine & Rehabil**, v. 76 n. 3, mai/jun. 1997.

XU, D.; HONG, Y.; LI, J.; CHAN, K. Effect of tai chi exercise on proprioception of ankle and knee joints in old people. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, p. 50-54. 2004.

**Autor principal:** Samia Khalil Biazim

**Endereço:** Rua Engenharia 435, Apartamento 11  
Bairro Universitário  
Cascavel/Paraná/Brasil

**Telefone:** (44) 9996-1753 ou (44) 3528-2366

**E-mail:** samia\_kb@hotmail.com