

# ANÁLISE COMPARATIVA DA HIPERTROFIA E FORTALECIMENTO DO MÚSCULO QUADRÍCEPS A PARTIR DO EXERCÍCIO RESISTIDO X ELETROESTIMULAÇÃO (FES)

Gisélia Cicera Santos<sup>1</sup>

Eduardo Faria Freire<sup>2</sup>

Rosimari Faria Freire<sup>3</sup>

Edval Santos Júnior<sup>4</sup>

Fisioterapia



ISSN IMPRESSO 2317-1685  
ISSN ELETRÔNICO 2316-6738

## RESUMO

Este estudo mostra a comparação entre o exercício resistido e a eletroestimulação (FES) no fortalecimento e hipertrofia do músculo quadríceps. Tem como objetivo, avaliar a eficácia dos métodos de Exercícios Resistidos e da FES no ganho de força e aumento do trofismo do músculo quadríceps. A metodologia deste estudo teve caráter analítico e comparativo, a partir de variáveis qualitativas e baseadas na experimentação, utilizando duas técnicas diferenciadas para fortalecimento e hipertrofia do músculo quadríceps, denominadas de grupo I para o Exercício Resistido, e grupo II para a Eletroestimulação Funcional – (FES). O resultado foi favorável para o aumento do volume da massa muscular em todos os pacientes submetidos ao protocolo de exercício resistidos em pelo menos uma medida da coxa, porém não foi observado o mesmo resultado com os pacientes submetidos ao protocolo do FES. De acordo com os resultados obtidos a partir do estudo, pode-se observar que o exercício resistido promove aumento no volume da massa e força muscular, porém neste estudo, não foi possível observar o efeito de hipertrofia do quadríceps com a utilização da eletroestimulação do FES, os resultados mostram que a mesma contribui para a redução do quadro doloroso na articulação lesionada.

## PALAVRAS-CHAVE

Força Muscular. Joelho. Eletroestimulação Funcional.

## ABSTRACT

The study shows the comparison of resistance exercise and electrical stimulation (FES) in strengthening and hypertrophy of the quadriceps muscle. To evaluate the efficacy of resistance training methods and FES in strength gains and increased quadriceps muscle trophism. The study was analytical and comparative, from qualitative and based variables in the experiment, using two different techniques for strengthening and hypertrophy of the quadriceps muscle, I group called for Resistive Exercise, and group II for Functional electrical stimulation - (FES). The result was favorable for increasing muscle mass volume in the all patients undergoing resistance exercise protocol in at least one measure of the thigh, but was not observed the same result with patients submitted to FES protocol. According to the results obtained from the study, it can be observed that resistance exercise promotes an increase in the volume of muscle mass and strength, but in this study it was not possible to observe the quadriceps hypertrophy effect with the use of electrical stimulation of the FES the results show that it contributes to reducing pain condition in the injured joint.

## KEYWORDS

Muscle Strength. Knee. Functional Electrical Stimulation.

## 1 INTRODUÇÃO

A hipertrofia muscular é uma resposta fisiológica caracterizada pelo aumento do conteúdo proteico, organelas, citoplasma e do diâmetro da fibra muscular, que promove modificações funcionais, como o aumento da força muscular (AIRES, 1991).

O treino de força, também definido como treinamento contra resistência ou exercício resistido, é utilizado como uma terapia de reabilitação, na recuperação e ganho de força, aumento da massa muscular e das aptidões físicas, e os resultados são adquiridos tanto por estímulos mecânicos como metabólicos (LIMA ET AL., 2006). Os exercícios resistidos são habitualmente realizados com movimentação articular, classificados como "isotônicos", alternando contrações musculares concêntricas e excêntricas. O estímulo mecânico é influenciado pela quantidade de resistência (peso) oferecida em cada repetição e, também, pelo número de repetições feitas por séries 10/12 repetições (GENTIL ET AL., 2006). Entende-se por "repetição" o conjunto de movimento concêntrico e excêntrico que se realiza sequencialmente, e por "séries" os exercícios realizados em um conjunto de repetições (PIZZATO ET AL., 2007).

A Estimulação Elétrica Funcional (FES – Functional Electrical Stimulation), pode ser conceituada como uma técnica de estimulação elétrica dos neurônios motores,

com o objetivo de produzir contração muscular (LOPES, 2012). A FES proporciona um movimento ou alinhamento postural funcional (REZENDE ET AL., 2008).

O método terapêutico FES é usado na prática clínica para o fortalecimento de um músculo enfraquecido e para a recuperação ou preservação da função do mesmo, durante a fase de atividade reduzida ou de imobilização. A corrente do FES promove adaptações neurais associadas ao uso da eletroestimulação (BOHÓRQUEZ; SOUZA; PINO, 2013).

A biomecânica do joelho do ser humano pode ser responsável por causar lesões na articulação devido às alterações no posicionamento anormal da patela, a hiper-mobilidade da articulação (GRAY; GOSS, 1988), podendo, também, ser influenciada pela ação hormonal nas mulheres. Outros fatores que podem predispor o aumento do índice de lesões nesta articulação são: a discrepância dos membros inferiores e os problemas herdados ou adquiridos nos pés, como as posturas em pronação ou eversão do pé, o *genum recurvatum* e *genum flexum* dos joelhos, e o tipo de marcha, sendo que essas lesões ocorrem sempre quando associado a uma manobra de torção, com desaceleração súbita seguidas de estalidos, ou então, abdução com rotação externa e hiperextensão, o que leva muitas vezes a hematomos, e por sua vez, as alterações funcionais (PAIVA ET AL., 2007).

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) ocorre com mais frequência durante o esporte, com a ruptura do ligamento ocasionada por um mecanismo de estresse, força ou alongamento impresso nesta estrutura, podendo ser parcial ou total, dependendo do movimento realizado, provocando uma instabilidade articular. O mecanismo de lesão mais comum, e que lesiona o ligamento LCA, é uma torção do joelho, estando o pé fixo no solo, estando a tibia anteriorizada em relação ao fêmur (ZINNI; PUSSI, 2004).

A Condromalácia Patelar é uma doença crônica degenerativa da cartilagem articular da patela e dos côndilos femorais dos joelhos correspondentes, que levam aos sintomas de fraqueza e à inibição muscular. Pode ter como causa a instabilidade, o aumento do ângulo "Q", a subluxação patelar, a ineficiência ou impotência funcional dos músculos Vasto Lateral e Vasto Medial, e trauma direto, ou ainda por uma associação destes fatores (FREIRE ET AL., 2006).

As Lesões Meniscais são decorrentes de uma tensão ou pressão anormal, que ocorre quando a articulação do joelho está sustentando peso, e é submetida a movimentos de extensão e rotação associados ou ainda a flexão e rotação da articulação, o que faz com que a fibrocartilagem apresente degeneração mucoide da matriz cartilaginosa do ligamento e esfacelamento dos feixes de colágeno, que na perpetuação da tensão, provocam lesões de clivagem horizontal (GUIMARÃES; JUNIOR; TERRA, 2009).

O fortalecimento muscular promove alterações nas vias de condução do sistema nervoso central, onde promove um recrutamento de unidades motoras, que estimula os motoneurônios, aprimorando a sincronia da unidade motora durante o movimento, diminuindo assim os impulsos inibitórios, aumentando a força do músculo, trofismo, resistência muscular à fadiga, da potência do músculo, além da inibição dos efeitos deletéricos decorrentes das doenças osteomusculares (KAPANDJI, 2009).

## 2 MÉTODOS

O presente estudo teve caráter analítico e comparativo, a partir de variáveis qualitativas e baseadas na experimentação, utilizando duas técnicas diferenciadas para fortalecimento e hipertrofia do músculo quadríceps, que foram denominadas de Grupo I, o grupo de pacientes que executaram exercícios resistidos, e de Grupo II o grupo de pacientes que foram submetidos à Eletroestimulação Funcional (FES).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes de Aracaju/SE, obedecendo às diretrizes que regulamentam as pesquisas, envolvendo seres humanos e animais, que constam da Resolução 196/96. Todos os voluntários que participaram da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra foi composta por oito pacientes, sendo quatro do sexo masculino e quatro do sexo feminino, com idade média entre 17 e 45 anos, portadores de lesão na articulação do joelho, sendo estas: lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), associada à lesão do menisco medial; hipotrofia do quadríceps; reconstrução do LCA e instabilidade fêmoropatelar unilateral.

Os pacientes foram submetidos a uma avaliação inicial e designados aos grupos, por meio de sorteio, sendo que quatro participantes compuseram o grupo I que realizou os exercícios ativos resistidos (exercício de flexão de joelho na cadeira extensora, afundo, agachamento com bola suíça, flexão de quadril com caneleira, abdução de quadril na cadeira abduzora, e adução de quadril, também, na cadeira adutora); e quatro voluntários foram submetidos ao protocolo de aplicação da Eletroestimulação Funcional (FES).

Foram realizadas as dez sessões de tratamento sequencialmente, na frequência de duas vezes na semana. Para a aplicação da corrente elétrica foram utilizados quatro eletrodos que foram afixados de forma cruzada nos pontos de contratilidade do quadríceps, nas regiões proximal e distal das coxas que apresentava redução das medidas, comprovando a hipotrofia.

Os parâmetros de Dosimetria utilizados foram: frequência de repetição de pulso de 30 Hz (permitindo que aja contração muscular); ciclo de ON dentro da faixa de 4

a 6 seg.; ciclo de OFF de 12 a 18 seg. e com tempo de duração de 40 min. Houve a preocupação de manter limpa e seca a pele da região onde seria afixado os eletrodos para a plicada a FES.

Para ambos os grupos o protocolo proposto teve a duração de cinco semanas, compondo um total de 10 sessões de 50 minutos cada, com dois atendimentos semanais, sendo os pacientes reavaliados na 11ª sessão de tratamento, enfatizando-se tanto na avaliação inicial, como na final, o teste de força muscular do quadríceps (KENDALL; KENDALL; WADSWORTH, 1980), e principalmente, a perimetria da coxa a 7cm, 14cm e 21cm acima do polo superior da patela. Tanto na avaliação inicial como na reavaliação foram utilizados os mesmos procedimentos e equipamentos, e sempre realizados pelo mesmo avaliador, buscando-se assim evitar as possíveis divergências nos procedimentos.

Posteriormente foi realizada a análise comparativa sobre os efeitos fisiológicos das duas propostas terapêuticas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes da pesquisa apresentavam quadros diferenciados de lesões que envolviam a articulação do joelho e conseqüentemente comprometiam o trofismo dos músculos da coxa (Tabela 1). Entre os oito participantes da pesquisa houve dois que não apresentaram diagnóstico clínico conclusivo, e sim uma suspeita de lesão meniscal e condromalácia respectivamente. Vários estudos têm apontado que a articulação do joelho é alvo de lesões em razão de sua anatomia e biomecânica, principalmente entre atletas, quando imprimem uma sobrecarga articular frequente, associada aos gestos esportivos, sendo que ocorrem com maior frequência no ligamento cruzado anterior (LCA) e durante os esportes de contato (GROSSI; FELICIO; LEOCÁDIO, 2008).

Tabela 1 – Características clínicas dos voluntários participantes da pesquisa

PACIENTES	PATOLOGIAS	
	DIAGNÓSTICO FECHADO	SUSPEITA DE DIAGNÓSTICO
01	Fratura Cominutiva da Tíbia Direita com Avulsão do Ligamento Patelar	
02	Pós Cirúrgico do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho Direito	
03	Ruptura do Menisco do Joelho Direito	
04	Ruptura do Tendão do Vasto Medial e Lateral do Joelho Esquerdo	

05	Ruptura Total do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho Direito	
06	Condromálacia no Joelho Esquerdo	
07		Condromálacia
08		Lesão Meniscal

Fonte: A pesquisa.

A Tabela 2 apresenta os resultados da perimetria encontrada entre os participantes da pesquisa, antes e após a aplicação do protocolo da FES. Neste estudo não foi observado alteração no volume muscular quando comparamos as duas mensurações realizadas, traduzindo-nos que a FES utilizada a partir do protocolo proposto, não foi suficiente para que se pudesse perceber hipertrofia dos músculos do quadríceps.

Acredita-se que o resultado deu-se pela falta de regularidade nas sessões, pois para ambos os grupos, feminino e masculino, houve interrupção do protocolo, quando os participantes justificaram a ausência ao tratamento em pelo menos uma sessão, mesmo tendo eles terem sido submetidos a um total de dez sessões de tratamento.

Observamos que não ocorreu aumento do volume da massa muscular do quadríceps, que seria traduzido por hipertrofia, porém foi observada a redução da sintomatologia apresentada na avaliação inicial, levando-nos ao entendimento de que seja necessária uma rigorosidade ou um período maior de aplicação do protocolo da FES para que se possam observar os efeitos fisiológicos de hipertrofia.

Vários autores têm afirmado que a estimulação elétrica funcional (FES) tem como benefício a restauração da força muscular e preservação funcional do músculo, em lesões com alterações da resposta motora, ou que tenham se submetido à reconstrução do LCA do joelho (ABDALLA ET AL., 2009), justificando-se assim a indicação do FES para a hipertrofia do músculo quadríceps, sendo que seu efeito pode auxiliar na restauração da força do músculo pela facilitação neuromuscular com o recrutamento das unidades motoras musculares (BOHÓRQUEZ; SOUZA; PINO, 2013).

Lima e colaboradores (2006) discordaram desta afirmação quando mostraram em seu artigo de revisão bibliográfica, que a eletroterapia pode ser utilizada no plano de treinamento de força, porém leva desvantagem quando comparada aos exercícios resistidos, uma vez que este último oferece uma maior vantagem, já que proporciona ao paciente um aprendizado psicomotor, recrutamento assíncrono das unidades motoras, estimulando os órgãos tendinosos de Golgi para proteger o músculo e diminuir o risco de lesões.

Para Teixeira e colaboradores (2008), a estimulação elétrica vem sendo utilizada como recurso terapêutico para ganho de força, devido a sua capacidade de produzir contração muscular, porém o autor, também, afirmou que existem várias contrové-

sias em relação à eletroestimulação funcional, questionando se a mesma é realmente eficaz ou não, para o aumento da força muscular em relação ao ganho de forças com exercícios resistidos. Em contraposição está à teoria de Kots que afirma que a eletroestimulação funcional, para o fortalecimento muscular, é capaz de recrutar maior número de unidades motoras (fibras do tipo I) quando comparados aos exercícios resistidos.

Outros estudos apresentados por Martins e colaboradores (2004) mostraram um aumento na força de contração muscular após a aplicação de estimulação elétrica de baixa frequência.

Tabela 2 – Perimetria da coxa antes e após a utilização da FES

<b>PERIMETRIA DA COXA – FES</b>			
<b>Antes da utilização da FES</b>		<b>Após 10 sessões de FES</b>	
<b>Paciente 01 (F) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 01 (F) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	36 cm	<b>7 cm</b>	36 cm
<b>14 cm</b>	42 cm	<b>14 cm</b>	42 cm
<b>21 cm</b>	48 cm	<b>21 cm</b>	48 cm
<b>Paciente 02 (F) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 02 (F) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
7 cm	39cm	7 cm	39cm
14 cm	43cm	14 cm	43cm
21 cm	47cm	21 cm	47cm
<b>Paciente 03 (M) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 03 (M) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	42	<b>7 cm</b>	42
<b>14 cm</b>	49	<b>14 cm</b>	49
<b>21 cm</b>	52	<b>21 cm</b>	52
<b>Paciente 04 (M) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 04 (M) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	44cm	<b>7 cm</b>	44cm
<b>14 cm</b>	51cm	<b>14 cm</b>	51cm
<b>21 cm</b>	57cm	<b>21 cm</b>	57cm

Fonte: A pesquisa.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos com o grupo que executou os exercícios ativos resistidos como protocolo proposto para hipertrofia de quadríceps. Foi notado que houve aumento do volume da massa muscular, para todos os pacientes observados, em pelo menos uma medida da coxa, embora também, a exemplo do grupo da FES, estes voluntários não tenham apresentado regularidade na continuidade das sessões de exercícios físicos. Todos os pacientes realizaram dez sessões de exercícios ativos resistidos.

Machado e Amorin (2005) citados por Teixeira e colaboradores (2008) mostraram que todos os exercícios para fortalecimento muscular promovem hipertrofia devido ao aumento no tamanho das fibras musculares em razão do aumento da síntese proteica e diminuição da degradação de proteínas, e também pelo aumento da resistência dos tendões e ligamentos.

Autores têm afirmado que o exercício físico pode ser influenciado por estímulos mecânicos, como também metabólicos. As alterações metabólicas na fibra muscular aumentam a força e a massa muscular na proporção do treinamento resistido, dependendo da quantidade de resistência (peso) oferecida em cada repetição, e do número de repetições em cada sessão de treinamento, que também pode ser relacionado ao ganho de força (BEVILAQUA; FELICIO; LEOCÁDIO, 2008).

Tabela 3 – Perimetria da coxa antes e após exercício físico

<b>PERIMETRIA DA COXA – EXERCÍCIO ATIVO RESISTIDO</b>			
<b>Antes da utilização da FES</b>		<b>Após 10 sessões de FES</b>	
<b>Paciente 01 (F) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 01 (F) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	39cm	<b>7 cm</b>	39cm
<b>14 cm</b>	45cm	<b>14 cm</b>	45cm
<b>21 cm</b>	50cm	<b>21 cm</b>	51cm
<b>Paciente 02 (F) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 02 (F) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	41cm	<b>7 cm</b>	41cm
<b>14 cm</b>	49cm	<b>14 cm</b>	49cm
<b>21 cm</b>	53cm	<b>21 cm</b>	54cm
<b>Paciente 03 (M) Borda Superior da Patela</b>		<b>Paciente 03 (M) Borda Superior da Patela</b>	
<b>Coxa D</b>		<b>Coxa E</b>	
<b>7 cm</b>	47cm	<b>7 cm</b>	47cm
<b>14 cm</b>	55cm	<b>14 cm</b>	55cm
<b>21 cm</b>	63cm	<b>21 cm</b>	64cm

Paciente 04 (M) Borda Superior da Patela		Paciente 04 (M) Borda Superior da Patela	
Coxa D		Coxa E	
7 cm	43cm	7 cm	43cm
14 cm	50cm	14 cm	50cm
21 cm	54cm	21 cm	55cm

Fonte: A pesquisa.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos com a pesquisa, pode-se observar que o exercício resistido promove aumento no volume de massa e força muscular, porém, com o estudo não foi possível observar o efeito de hipertrofia do quadríceps com a utilização da eletroestimulação do FES, mas que apesar disso, os resultados mostraram que a mesma contribui para a redução do quadro doloroso na articulação lesionada.

Será necessária a ampliação do N da pesquisa e controle na regularidade das sessões de aplicação da FES para que se possa observar de forma efetiva se a mesma pode influenciar no trofismo muscular de forma satisfatória.

#### REFERÊNCIAS

ABDALLA, R. J.; MONTEIRO, D. A.; DIAS, L et al. Comparação entre os resultados obtidos na reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho utilizando dois tipos de enxertos autólogos: tendão patelar versus semitendíneo e grácil. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.44, n.3, São Paulo, 2009.

AIRES, M. M. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

BEVILAQUA, G.D.; FELICIO, L.R.; LEOCÁDIO, L.P. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemoral. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.12, n.1, São Carlos, 2008. p.26-30.

BOHÓRQUEZ, I. J. R.; SOUZA, M. N.; PINO, A. V. Influência de parâmetros da estimulação elétrica funcional na contração concêntrica do quadríceps. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v.29, n.2, Rio de Janeiro, 2013. p.153-165.

FREIRE, M. F. O.; FERNANDES, A. R. C.; NEIL, F. N et al. Condromalácia de patela: comparação entre os achados em aparelhos de ressonância magnética de alto e baixo campo magnético. **Radiologia Brasileira**, v.39, n.3, São Paulo, 2006.

GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; FONTANA, K. et al. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.12, n.6, Brasília, 2006.

GUIMARÃES, M. V.; JUNIOR, L. H. C.; TERRA, D. L. Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior Com o Terço Central do Tendão do Músculo Quadriceps: Análise de Resultados Após 10 Anos. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.44, n.4, Belo Horizonte-MG, 2009.

GRAY, H; GOSS, C. M. **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

GROSSI, B.; FELICIO, L.R.; LEOCÁDIO, L.P.I. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.12, n.1, Riberão Preto - SP, 2008. p.26-30.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular** - Esquemas Comentados de Mecânica Humana. 6.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2009.

KENDALL, H. O.; KENDALL, F. P.; WADSWORTH, G. E. **Músculos Provas e Funções**. São Paulo: Manole, 1980.

LIMA, A. PT.; RIBEIRO, I. A.; COIMBRA, L. M. C et al. Mecanoterapia e Fortalecimento Muscular: um embasamento seguro para um tratamento eficaz. **Revista Saúde.Com**, 2(2): 143-152, Jequié-BA, 2006.

LOPES, P.G. S. **Manual do Equipamento TENS/FES**. Industria de Equipamentos Electro-Eletrônicos Ltda.,2012. Disponível em: <[www.capecfisio.com.br](http://www.capecfisio.com.br)>. Acesso em: out. 2012.

MARTINS, F. L. M.; GUIMARÃES, L. H. C.T.; VITORINO, D. F. M.; et al. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. **Revista Neurociências**, v.12, n.2, Unilavras, 2004.

PAIVA, E. S.; NEVES, S. S.; FREITAS,T.H. et al. Exercícios Físicos como Auxiliares na Prevenção e Reabilitação do Joelho: Bases Teóricas. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, Paraíba, 2007.

PIZZATO, L. M.; ARAKAKI, J. C.; VASCONCELOS, R. et al. Análise da Frequência Mediana do Sinal Eletromiográfico de Indivíduos com Lesão do Ligamento Cruzado Anterior em Exercícios Isométricos de Cadeia Cinética Aberta e Fechada. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.1, Ribeirão Preto-SP, 2007.

REZENDE, A.; REVELINE, A. C.; LICHACOVSKI, D. et al. Análise dos Efeitos da Estimulação Elétrica Funcional e Cinesioterapia na Marcha de Pacientes Hemiplégicos. **II Seminário de Fisioterapia da UNIAMERICA**. Foz do Iguaçu, 2008.

TEIXEIRA, L. S.; MARTINS, L.; GODOI, S.C.; et al. Corrente Excitomotora e Força Muscular em Reabilitação: Revisão de Literatura. **EFDEPORTES.COM. Revista Digital**, n.121, Buenos Aires, 2008.

ZINNI, J.V.S.; PUSSI, F. A. **Lesão de Ligamento Cruzado Anterior**: uma revisão bibliográfica, 2004. Disponível em <[http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/traumato/lca/lesao\\_lca.htm](http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/traumato/lca/lesao_lca.htm)> Acesso em: jan.2014.

---

**Data do recebimento:** 2 de Setembro de 2014

**Data da avaliação:** 8 de Setembro de 2014

**Data de aceite:** 27 de Fervereiro de 2015

---

---

1 Bacharel em Fisioterapia – Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: giseliasantos2013@outlook.com

2 Bacharel em Fisioterapia - Centro Universitário Tiradentes- UNIT. E-mail: eduardodeffreire@gmail.com

3 Me. em Ciências da Saúde – UFS/SE; Esp. Saúde Ocupacional – UFS/SE; Licenciada em Educação Física – IPESP/P.Pte./SP, Bacharel em Fisioterapia – UNESP/P.Pte./SP, orientadora do trabalho.

E-mail: rosiff58@gmail.com

4 Mestrando do mestrado Profissional –Pesquisa em Saúde –Cesmac, Especialização

em Fisioterapia Neurofuncional, Bacharel em Fisioterapia Uncisal, Colaborador do Estudo.

E-mail: edvalsantosjr@gmail.com