

# Efeitos da estimulação elétrica funcional na marcha de pacientes com acidente vascular encefálico

*Effects of Functional Electrical Stimulation on the Gait of Patients with Stroke*

Daiana Favoni Martelli<sup>1</sup>  
Francine Plenamente Petroni<sup>2</sup>  
Maria Solange Magnani<sup>3</sup>

## RESUMO

O acidente vascular encefálico (AVE) é a maior causa de disfunção motora, considerado um problema de saúde pública. A marcha do AVE caracteriza-se pela espasticidade dos flexores plantares e diminuição da amplitude de dorsiflexão comprometendo a velocidade, simetria, tempo e comprimento do passo e passada. A estimulação elétrica funcional (FES) é considerada um coadjuvante no tratamento do AVE. Este estudo propôs avaliar a eficácia da eletroestimulação na marcha hemipáretica. Conclui-se que a FES na reabilitação é um recurso fundamental na manutenção da amplitude de movimento e melhora dos parâmetros da marcha, desde que associado a cinesioterapia auxiliando uma recuperação rápida e eficaz.

**Palavras Chave:** Acidente Vascular Encefálico, Estimulação elétrica funcional, Hemiparesia, Marcha.

## Abstract:

Stroke, is the major cause of motor dysfunction, which is considered a public health problem. The gait after stroke is characterized by spasticity of plantar flexors and reduced range of dorsiflexion affecting the speed, symmetry, and length of stride. Functional Electrical Stimulation (FES) is considered useful in the treatment of stroke. This study aimed to evaluate the electrical stimulation on hemiparetic gait recovery. It was concluded that in rehabilitation the FES is a key resource in maintaining motion's range and keeping the gait parameters improving, if associated with consistent care and kinesiotherapy.

**Key Words:** Stroke, Functional Electrical Stimulation, Hemiparetic, Gait.

## Introdução

---

<sup>1</sup> Acadêmicas do 8º termo do curso de fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>2</sup> Acadêmicas do 8º termo do curso de fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta formada na UNIMEP-SP. Especialista em bases fisiológicas e biomecânicas do exercício físico pelas Faculdades Salesianas de Lins-SP. Docente do curso de fisioterapia do Centro Universitário Salesiano Auxilium de Araçatuba das disciplinas: Fundamentos Clínicos em Pediatria, Fundamentos Clínicos em Neurologia I e II e Fisioterapia Geral I (Hidroterapia), supervisora de estágio das áreas de neurologia.

O Acidente Vascular Encefálico (AVE), segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) é definido como “um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular com duração maior de 24 horas” [1,2].

Constitui-se a terceira maior causa de morte e deficiência nos Estados Unidos (EUA) e sua incidência aumenta relativamente com a idade, cerca de 19% a mais em homens quando comparado com mulheres. No Brasil, foi uma das principais causas de morte segundo os dados do Ministério da Saúde entre os anos de 2001 a 2004 [3, 4].

O quadro neurológico inclui déficits motores com maior prevalência, tendo como comprometimento a hemiparesia ou hemiplegia, de início súbito com presença de flacidez, evoluindo para o quadro de espasticidade de forma lenta em 90% dos casos [1].

Dentre as principais incapacidades e dificuldades a serem enfrentadas no processo de reabilitação pós-AVE está a marcha e a fraqueza do membro inferior. O déficit de marcha caracteriza-se pela assimetria na distribuição de peso corporal tanto na fase de apoio, quanto na fase de balanço, ocasionando aumento da velocidade nesta fase, predisponibilizando postura viciosa, maior gasto energético, resultando conseqüentemente em fadiga precoce [4,5].

Entre os recursos de tratamento fisioterapêutico existe a Estimulação Elétrica Funcional (FES) do inglês (“*Functional Electrical Stimulation*”) atuando na melhoria do padrão da marcha, durante a dorsiflexão e eversão do pé, capaz de produzir contrações através de corrente elétrica pulsátil em grupos musculares privados de controle motor. Com a finalidade de estimular o condicionamento funcional, além de promover o menor gasto energético, controlar a espasticidade, aumentar e manter a amplitude de movimento e prevenir atrofia por desuso [5,6,7].

A eletroestimulação é contra-indicada em quadros de espasticidade severa e com espasmo em flexão, infecções, feridas abertas, presença de deformidade articular e alterações vasculares [5,8].

Dentre vários estudos realizados, verificou-se que a FES auxiliou na reabilitação, facilitando a execução de movimentos funcionais através dos mecanismos fisiológicos, portanto, deve-se ressaltar que este é apenas um método de tratamento adjunto na fase de reabilitação [5,8,9]. Diante disto, esta revisão de literatura objetivou analisar os efeitos e benefícios da FES nos dorsiflexores de tornozelo na marcha em pacientes hemiparéticos com AVE.

### **Material e método**

Este trabalho foi elaborado através de uma revisão de literatura, utilizando as seguintes fontes: artigos científicos e livros didáticos do período de 2000 a 2009. Contemplando um total de 11 artigos e 6 livros.

### **Discussão**

O AVE está entre as doenças neurológicas mais comuns na vida adulta, sendo considerada uma das maiores responsáveis por incapacidade funcional

residual motora, cognitiva, perceptual, linguagem e sensibilidade, sendo essas diretamente ligadas ao local, extensão e natureza da lesão [1, 2, 3].

Dentre os fatores de risco são apontados como principais causas da doença cerebrovascular: as dislipidemias, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, sedentarismo, tabagismo, álcool, drogas, pré-disposição genética, obesidade, doenças cardíacas e a etnia [3].

O mecanismo mais comum que acarreta o AVE é a isquemia cerebral, correspondendo cerca de 70% a 80%, decorrentes de oclusão arterial, seja por êmbolos secundários ou por ateroma arterial, seguido pela hemorragia intraparenquimatosa ou subaracnóidea, resultante de sangramento anormal provocado por trauma ou aneurisma dentro das áreas extravasculares do encéfalo, lesionando os tecidos e aumentando a pressão intracraniana [2, 3].

Como primeira causa de incapacitação no mundo, os AVE merecem esforços de prevenção e programas de reabilitação para maximizar as capacidades do paciente. A reabilitação da capacidade de deambulação deve ser considerada prioritária no processo terapêutico, já que a marcha observada após um AVE apresenta padrão ceifante, caracterizado pela assimetria na distribuição de peso corporal tanto na fase de apoio quanto na de balanço, pois ambas levam o indivíduo a realizar uma abdução exagerada seguida da dificuldade em flexionar o quadril, o joelho e em dorsifletir o pé. Altera-se o equilíbrio, tocando-se o solo com a borda lateral e o ante-pé devido à hipertonía extensora de membro inferior, evoluindo para um pé equinovaro, ocasionando aumento de velocidade na fase de oscilação, adquirindo posturas anormais, culminando com um maior gasto energético e fácil propensão à fadiga [4,5].

A eletricidade como recurso terapêutico foi descoberto através de estudos das propriedades elétricas do peixe – elétrico, com a finalidade de descarregar choques paralisantes, enquanto que para os romanos esse tipo de eletricidade aliviava as dores de cabeça e tratamento da gota [4]. Por volta da década de 60, Lieberson e colaboradores [8,10], foram os primeiros a fazerem a utilização da FES, ao idealizarem um gerador de pulsos elétricos para estimular o músculo tibial anterior, com a finalidade de promover a dorsiflexão e flexão plantar do pé, durante a fase de balanço da marcha, em pacientes com AVE hemiplégicos, com intuito de uma deambulação mais efetiva.

No ano de 1976 a estimulação elétrica, ficou conhecida mundialmente nas olimpíadas de Montreal, quando Doutor Kots, médico da delegação Russa, fez uso da estimulação em seus atletas, com o objetivo de fortalecimento muscular, a partir daí tornou-se um método terapêutico com efeitos benéficos não só nos músculos normais mais em várias desordens neuromusculares [8]. Para que a técnica de eletroestimulação seja eficaz e valiosa, deve sempre estar associada ao tratamento tradicional como a cinesioterapia, pois a eletroestimulação é um coadjuvante na aceleração ao retorno ou a aquisição da atividade muscular funcional, compondo-se assim um programa completo de reabilitação [8,9,10].

Estudos abordaram que a eletroestimulação é um meio físico atuando na melhoria do padrão da marcha através da redução da espasticidade,

estabelecendo a reeducação neuromuscular, favorecendo a reorganização do ato motor, estimulando assim a movimentação voluntária [11,12].

Outras nomenclaturas são amplamente adotadas na literatura, conhecidas como Órtese Elétrica Funcional (OEF) e Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM), desde que a meta desses recursos seja utilizada para produzir e favorecer movimento funcional, substituir o uso das talas convencionais e atuar na promoção de suporte ortótico aos aspectos de conforto, praticidade e menor gasto energético [5,8].

Estudos desenvolvidos mostraram a relevância nos resultados e deram suporte à afirmação de que o próprio movimento repetitivo pode reforçar a rede de conexões neurais, promovendo assim o aprendizado motor pelo processo de biofeedback [8,9].

Dessa forma, os efeitos da FES são conseguidos através da despolarização das fibras do nervo fibular, realizando a contração na fase de balanço permitindo a ativação dos movimentos dorsiflexores que são interrompidos na fase de apoio [5,6].

O tempo de duração mais indicado para a contração muscular é determinado por alguns segundos ajustáveis, evitando assim a contração prolongada, que por fim leva à fadiga. O tempo mais indicado e usado durante o tratamento é necessário para frequência que varia na faixa de 10 a 80 Hz, com duração de pulso entre 0,2 e 0,5 ms, e uma série de estímulos com intensidade suficiente para superar o limiar motor, obtendo melhora no padrão da marcha entre 25 a 30% substituindo a órtese convencional, produzindo uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras a qual a fibra muscular durante a estimulação observa-se “recrutamento inverso”, ou seja, as fibras nervosas de grosso calibre tipo II (rápidas) são acionadas primeiramente resultando em movimento fisiológico [12,13].

Os músculos apresentam dois tipos de fibras, sendo elas: vermelhas ou tônicas tipo (I) (lenta) com maior quantidade de mitocôndrias, com grande capacidade aeróbica, e brancas ou fásicas tipo (II) (rápida), com metabolismo anaeróbico pouco resistente à fadiga, pobres em hemoglobina e encarregadas de contração dinâmica [14].

Teoricamente pode se afirmar que a FES tem a função de diminuir o tônus por ativar os motoneurônios alfa e gama de músculos fracos e paralisados, estimulando eletricamente e ao mesmo tempo inibindo reciprocamente os músculos antagonistas espásticos. No entanto, não há uma quantificação certa sobre a redução do tônus por não existirem mensurações objetivas dessa variável [13]. Lianza e Fonseca [13] evidenciaram uma melhora da espasticidade de grau leve a moderado, através da Escala Modificada de Ashworth descrito na Tabela 1 [15].

Em três estudos realizados para avaliar a eficácia da FES, utilizou-se os seguintes dados: 12 pacientes na faixa etária entre 54 a 70 anos, a aplicação do FES no músculo tibial anterior submetido ao tratamento fisioterapêutico, sendo capaz de deambular no mínimo 10 metros, avaliado o tônus muscular pela Escala Modificada de Ashworth na Tabela 1. Os parâmetros seguidos para a pesquisa foram: largura do pulso 250  $\mu$ s, frequência entre 40 e 50 Hz, tempo on

(Ton) de 3 a 6 segundos, tempo off (Toff) de 6 a 12 segundos, tempo de duração de 30 a 50 minutos, sendo que aquele que utilizou tempo de 50 minutos foi dividido em 30 minutos com a FES e 20 de reeducação da marcha, entre 10 e 45 dias com aplicação de 3 a 5 vezes por semana, sendo que um dos estudos utilizou a rampa de subida de 0,2s e descida 0,1s e a intensidade variou conforme a tolerância dos pacientes. Dentre os resultados ficou comprovado que a FES foi um grande aliado na reeducação da marcha, sendo capaz de fornecer parâmetros funcionais tais como: o aumento na velocidade e ritmo, melhora na fase de acomodação e aceleração, aumento do pico de torque da musculatura dorsiflexora, e efetiva na ADM ativa e passiva e na redução da espasticidade. Entretanto, existem controvérsias sobre sua respectiva eficácia, necessitando-se de uma busca mais aprofundada de estudos teóricos, com número maior de voluntários, de formas melhores, e mais adequadas de tratamento a esses pacientes [4,7,9].

Segundo Palácio e Freitas [5], analisaram em seus estudos com um paciente de 56 anos de idade, capaz de deambular, utilizou-se então a Escala Modificada de Ashworth na Tabela 1, para avaliar o grau de espasticidade. Num período de 15 dias foi aplicado a FES com o tempo de 30 minutos e usando o modo de condicionamento muscular, tendo respectivamente 5 segundos de contração e 10 segundos de repouso. Após o período de aplicação foram obtidos os seguintes resultados: 8 graus na dorsiflexão ativa e 10 graus na dorsiflexão passiva, e uma maior disposição ao realizar suas AVDs. Obteve como resultado na melhora da marcha, cerca de 11,2% na velocidade; 13,2% na cadência; 6,2% no comprimento de passo; 5,5% comprimento da passada. Contudo durante a troca de passo foi observado discreto aumento na amplitude de flexão de quadril, do joelho e dorsiflexão do tornozelo do lado afetado. Já em relação a espasticidade e força muscular não se obteve resultado significativo mantendo escore dois para espasticidade, e quatro para força muscular.

Em contrapartida, em outro estudo realizaram a pesquisa com 2 pacientes entre a idade de 67 anos, aplicando a FES com o período de duração entre 35 a 40 minutos, total de 9 semanas sendo que as sessões eram realizadas 3 vezes por semana. O tratamento foi dividido em duas fases: na primeira, foi utilizada a esteira como suporte de peso parcial durante seis semanas. Porém na segunda fase foi utilizada a esteira associada a eletroestimulação. Utilizou-se também a palmilha eletrônica como estimulador neuromuscular com duração de 150 $\mu$ s, 25 pulsos de frequência, intensidade 150 v, foi aplicada no ventre do músculo tibial anterior, com a estimulação iniciada na fase de balanço e interrompida na fase de apoio do calcanhar. Contudo o estudo nos mostra que com a associação da FES a esteira houve redução no tempo de apoio e melhora na velocidade da marcha e duração, em ambos os membros, já no outro grupo que fez o treinamento em esteira com suporte parcial de peso isoladamente obteve melhoras nas variáveis espaço-temporais [16].

**Tabela 1 - Escala de Ashworth modificada**

Grau	Observações clínicas
0	Tônus muscular normal.
1	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado tensão momentânea ou por mínima resistência no final da amplitude de movimento, quando a região afetada é movida em flexão ou extensão.
1+	Ligeiro aumento do tônus muscular, manifestado por tensão abrupta, seguida de resistência mínima em menos da metade da amplitude de movimento restante.
2	Aumento mais acentuado no tônus muscular durante a maioria da amplitude de movimento, mas as partes afetadas são facilmente movidas.
3	Aumento considerável do tônus muscular, movimento passivo difícil.
4	Partes afetadas rígidas, na flexão ou na extensão.

Fonte: Minutoli et al -2007

Polese et al [17], fez um estudo com 7 indivíduos, que tinham capacidade de deambular. Foram estimulados em 5 indivíduos com a FES no músculo tibial anterior, durante 30 minutos em 4 semanas, sendo 3 vezes por semana. Utilizaram os seguintes parâmetros, 250  $\mu$ s modulados a 50Hz, Ton 06 seg, Toff de 12s, rampa de subida de 0,2s , descida de 0,1s e intensidade conforme tolerância do paciente. Já nos outros 2 indivíduos realizaram outro tipo de eletroestimulação. Ambos após a utilização da estimulação realizaram 30 minutos de fisioterapia convencional. Nos resultados de ambos observou-se um aumento médio de 9 pontos na medida de independência funcional, já em relação à simetria de distribuição plantar no grupo da FES, obteve-se cerca de 140,58%, enquanto o outro que fez o uso de outro tipo de estimulação teve ganho menor com 57,65%. Esses estudos demonstraram que o uso da FES não trouxe melhoras na fase de pressão plantar e nem na funcionalidade. Porém a FES auxilia na marcha de forma a proporcionar uma relação mais independente.

Diversas outras pesquisas realizadas com os seguintes protocolos estabelecidos foram divididos em dois grupos, sendo que o primeiro utilizou os seguintes critérios: com idade entre 41 e 73 anos, ser capaz deambular, apresentar no mínimo grau 1 de força muscular, com 20 minutos de treino de marcha junto com a utilização da FES. Os parâmetros foram: 13s tempo on, 27s tempo off, 37Hz frequência, e 1,5 subida com intensidade suportada pelo paciente. No grupo seguinte foi realizado com tempo de descida e subida de 200 ms, frequência 40 Hz, pulso 0,2 ms, realizou-se treino de marcha com o uso do FES duas vezes por semana com 15 minutos cada sessão , evoluindo após as 10 primeiras sessões com treino para rampas e escadas. No primeiro grupo o resultado nos demonstrou um ganho de ADM ativa e passiva de tornozelo, sendo um recurso de tratamento que contribui na recuperação mais rápida e eficaz a esses pacientes, no segundo grupo apresentaram como um arsenal para o

tratamento, um dos resultados foi um tempo menor durante um percurso após as 15 sessões com o FES, favorecendo uma melhora na marcha de pacientes hemiparéticos na dorsiflexão e eversão do pé proporcionando a estabilização articular e auxiliando na redução dos movimentos compensatórios durante a fase da marcha [6,18].

Lianza [11], afirma que a FES tem uma importância valiosa na redução da espasticidade da musculatura antagonista através da despolarização do nervo motor, que envia uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo, promovendo uma contração efetiva e dando a oportunidade de o paciente experimentar conscientemente o “movimento normal” devido a neuroplasticidade em reaprender o movimento e conseqüentemente modular o tônus.

### **Conclusão**

Conclui-se que a Estimulação Elétrica Funcional possui inúmeras maneiras de aplicação no tratamento de pacientes com AVE sendo que alguns parâmetros como o tempo de acometimento da doença, período de aplicação da corrente e diferente forma de comparação também podem ser considerados para a determinação dessas formas de aplicação. Sendo a mesma supracitada um método eficiente e efetivo na restauração da função motora, produzindo a redução da espasticidade, aumentando a amplitude de movimento, melhoria da distribuição de peso no lado afetado com conseqüente melhoria da marcha, desde que esse recurso seja associado a outros tratamentos em conjunto, dentre eles a cinesioterapia. No entanto, apesar dos dados obtidos e dos resultados favoráveis, sugere-se que há necessidade de outras pesquisas com a FES quer seja de forma isolada ou associada a cinesioterapia, com um tempo de tratamento mais longo e um número maior de pacientes para que se chegue a dados mais conclusivos da sua eficácia em relação aos tratamentos em que é utilizada.

### **Referências**

1. Neves RCM, Pires MA. Abordagem fisioterapêutica no acidente vascular encefálico. In: Borges D, Moura EW, Lima E, Silva PAC. Aspectos clínicos e práticos na reabilitação. 1ªed. São Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 359-69.
2. Durward B, Baer G, Wade J. Acidente vascular encefálico. In: Stokes M. Neurología para fisioterapeutas. São Paulo: Premier; 2000. p. 83-9.
3. Sullivan O, Susan B. Acidente vascular encefálico. In: Sullivan O, Susan B, Schmitz TJ. Fisioterapia avaliação e tratamento. 4ª ed. Barueri: Manole; p.519-33.
4. Zugue RW, Manffra EF. Efeitos de uma intervenção cinesioterapêutica e eletroterapêutica na cinemática da marcha de indivíduos hemiparéticos. Fisioter. Mov., out/dez 2009; 22 (4): 547-556. Acesso em: 16/05/10. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/public/7/archive/0007-00003381-artigo>.
5. Palácio SG, Freitas CT. Utilização da órtese elétrica funcional no tratamento do acidente cérebro vascular. Revista saúde e pesquisa,.

- maio/ago 2008; 1 (2): 172-6. Acesso em: 14/05.10. Disponível em: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/saudpesq/article/viewArticle/811>.
6. Baron EC, Mattos MP, Alves LPD, Lianza S. Avaliação da efetividade da palmilha FES na marcha de pacientes hemiplégicos. *Fisioter Bras.*, jul/ago 2003; 4 (4): 243-46.
  7. Rezende A, Reveline AC, Lichacovski D, Soares G, Antunes L, Nitsche M, et al. Análise dos efeitos da estimulação elétrica funcional e cinesioterapia na marcha de pacientes hemiplégicos. Acesso em: 16/05/10. Disponível em: <http://www.uniamerica.br/arquivos/2seminario-fisioterapia/pdf/9-Aline-Rezende-Ana-Carolin.pdf>.
  8. Fraga MEC, Cyrillo TL, Coelho SBML, Pereira DN, Oshiro. O uso da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com lesão nervosa central. In: Borges D, Moura EW, Lima E, Silva PAC. *Fisioterapia aspectos clínicos e práticos da reabilitação*. 1ª Ed. São Paulo: Artes médicas; 2005. p. 643-47.
  9. Schuster RC, Santi CR, Dalbosco V. Efeitos da eletroestimulação funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. *Acta Fisiatr.* 2007; 14 (2): 82-6. Acesso em: 16/05/10. Disponível em: <http://www.actafisiatrica.org.br>.
  10. Drummond A, Calixto MN, Carvalho GA. Estudo bibliográfico sobre a influência da eletroestimulação na fadiga muscular e no recrutamento de fibras tipo II. *Rev. Elet. Fisiot.*, jan/mar 2008, 1:1-11. Acesso em: 17/08/10. Disponível em: [http://www.uniero.edu.br/downloads/2005/fisioterapia/revista\\_habilitar\\_01\\_fadiga.pdf](http://www.uniero.edu.br/downloads/2005/fisioterapia/revista_habilitar_01_fadiga.pdf).
  11. Silvia Q.F. A utilização da estimulação elétrica funcional na terapêutica da espasticidade em hemiparéticos após AVE. Acesso em: 16/03/10. Disponível: <http://www.santafisio.com/trabalhos/ver.asp?codigo=199>.
  12. Castro WA. Eletroterapia. In: Grave AMJ, Amatuzzi MM. *Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia*. 1ª ed. São Paulo: Rocca; 1999. p.45.
  13. Lianza S, Fonseca CPA. Estimulação elétrica funcional (FES). In: Lianza S. *Medicina de reabilitação*. 3ª ed: Guanabara Koogan;2001. p.117-29.
  14. Schuster CR. Efeitos da estimulação elétrica funcional na atividade muscular do membro afetado de pacientes pós-AVC: estudo piloto. Universidade federal do Rio Grande do Sul; 2009. Acesso em: 21/07/10. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17762/000720507.pdf?sequence=1>.
  15. Minutoli PM, Delfino M, Freitas TTS, Lima OM, Tortoza C, Santos AB. Efeitos do movimento passivo contínuo isocinético na hemiplegia espástica. *Acta fisiatr.* 2007; 17 (3): 142-48. Acesso em: 21/07/10. Disponível em: <http://www.actafisiatrica.org.br/v1/frmMostraArtigo.aspx?artigo=866>.
  16. Lindquist ARR, Silva IAB, Barros RML, Mattioli R, Salvini TF. A influência da estimulação elétrica funcional associada ao treinamento em esteira

- com suporte parcial de peso na marcha de hemiparéticos. Rev.bras.fisioter., 2005; 9 (1): 109-112. Acesso em: 16/05/10. Disponível em: [www.crefito3.org.br/.../a%20influência%20da%20estimulação%20e](http://www.crefito3.org.br/.../a%20influência%20da%20estimulação%20e).
17. Polese JC, Mazzola D, Schuster RC. Eletroestimulação neuromuscular na pressão plantar, simetria e funcionalidade de hemiparéticos. Acta fsiatr., 2009; 16(4): 200-2. Acesso em: 02/05/10. Disponível em: [http://www.actafisiatrica.org.br/v1/controle/secure/Arquivos/Anexos/Artigos/8EDD72158CCD2A879F79CB2538568FDC/ACTA%20FISIATR%202009\\_16\(4\)\\_200%20-202.pdf](http://www.actafisiatrica.org.br/v1/controle/secure/Arquivos/Anexos/Artigos/8EDD72158CCD2A879F79CB2538568FDC/ACTA%20FISIATR%202009_16(4)_200%20-202.pdf).
18. Martins FLM, Guimarães LHCT, Vitorino DFM, Souza LCF. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. Revista Neurociência. Acesso em: 08/04/10. Disponível em: [http://www.inifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12\\_2/dorsiflexão.htm](http://www.inifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12_2/dorsiflexão.htm).