

Informações Somatossensoriais nos Processos da Prática Mental na Fisioterapia Neurofuncional: Estudo de Revisão

Somatosensory Information In Mental Practice Process at Neurofunctional Therapy: Study Review

Lucélia Ferreira Sant'Anna¹, Sergio Guida², Julio Guilherme Silva³

RESUMO

Introdução. O objetivo deste estudo foi discutir o papel da informação somatossensorial que maximiza a aprendizagem motora, assim como sua retenção nos treinamentos das tarefas-funções na fisioterapia neurológica utilizando a prática mental como recurso terapêutico nas sequelas no córtex cerebral. Prática mental pode ser definida como simulação mental de uma tarefa visando funcionalidade através dos processos de aprendizagem motora, memória e controle motor. A estratégia da técnica inclui a idealização do movimento contribuindo para ativação dos trajetos neuromotores necessários à execução posterior do mesmo, pois no córtex somatossensorial existem diversas áreas interagindo para identificar o espaço que almejamos nos movimentar, planejar e executar nossas ações; sendo assim minimizaríamos déficits funcionais corroborando na qualidade de vida daqueles que sofreram uma lesão neurológica passível de recuperação motora. **Método.** Revisão de literatura onde foram analisadas referências de livros e artigos dos últimos 10 anos nas bases de dados Medline, Scielo e Lilacs em Português e Inglês. **Resultados.** Os resultados coletados mostraram que a prática mental pode ser utilizada como recurso complementar na reabilitação. **Conclusão.** A prática mental mostra-se eficaz quanto à ativação de trajetos neuromotores, mas para sua aplicação na fisioterapia neurológica deve-se considerar a localização da lesão sendo fator condicional à terapêutica.

Unitermos. Prática Mental, Fisioterapia, Reabilitação.

Citação. Sant'Anna LF, Guida S, Silva JG. Informações Somatossensoriais nos Processos da Prática Mental na Fisioterapia Neurofuncional: Estudo de Revisão.

ABSTRACT

Introduction. The aims was to discuss the role of somatosensory information which contributes to motor development learning, as well as its retention in the task-functions of neurological physical therapy using the mental practice as a therapeutic modality for cerebral cortex sequel. Mental practice can be defined as mental simulation of a task in order to aim functionality through the processes of motor learning, memory and motor control. The strategies of this technique is movement idealization that contribute to the activation of neuromotor paths; hence in the somatosensory cortex there are areas which interact to identify the space that we wish to move ourselves, plan and take actions; therefore we could minimize the functional losses increasing the life quality of those individuals who suffered neurological damage which are receptive to motor recovery. **Method.** We analysed books and articles references in the last ten years, from the database Medline, Scielo and Lilacs, either in Portuguese or English. **Results.** The results showed that the use of mental practice as a complementary resource in neurological rehabilitation. **Conclusion.** The mental practice is efficient in activation of neuromotor paths, nevertheless to have its application in neurologic physical therapy will be unavoidable necessary to identify the lesion as a conditional factor to therapeutic modality.

Keywords. Mental Practice, Physical Therapy, Rehabilitation.

Citation. Sant'Anna LF, Guida S, Silva JG. Somatosensory Information In Mental Practice Process at Neurofunctional Therapy: Study Review.

Trabalho realizado na Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Neurofuncional na Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Coordenador do Curso de Especialização em Fisioterapia Neurofuncional na Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

3. Fisioterapeuta, Titulação, Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica - Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

Endereço para correspondência:

Julio Guilherme Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Clínica Médica - Curso de Fisioterapia
Hospital Clementino Fraga Filho, 8º andar, Ala E, sala 03
Rua Rodolpho Paulo Rocco, 255,
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
CEP 21941-913, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.
E-mail: jgsilva@hucff.ufrj.br

Revisão

Recebido em: 25/04/13

Aceito em: 10/11/13

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

As experiências sensoriais podem maximizar a aprendizagem motora, assim como sua retenção. Estes processos envolvem a capacidade de aprendizagem e memória para gerar o controle motor adequado à cada função. Sendo assim, toda vez que estas experiências se integram na memória, elas predispõem ao aprendizado¹.

A habilidade de gerar processos cognitivos como visual, auditivo, tátil, cinestésico, olfativo, gustativo ou a combinação de todos os sentidos e sua ação é uma capacidade dos seres humanos. A imagética do movimento, de forma geral descreve o processo de imaginar o movimento de um objeto ou de uma pessoa. Quando o próprio corpo está envolvido, o termo que descreve a ação é a imagética motora. Contudo, este é um processo que depende da integridade das estruturas cerebrais relacionadas com o planejamento e a execução do movimento².

Danos na área do planejamento de ações podem estar relacionados com a dificuldade de inserção da imagética motora³. A imagética motora tem origem basicamente visual e cinestésica, sendo a modalidade visual correspondente à simulação mental de uma determinada tarefa motora como se estivesse observando um “vídeo mental”, enquanto que, na imagética cinestésica, o indivíduo deve “sentir” como se o seu corpo estivesse em movimento, procurando obter sensações relacionadas às contrações musculares e da posição dos diversos segmentos corporais no espaço⁴.

Os efeitos da imagética motora no intuito de melhorar o desempenho nas tarefas motoras são bem estabelecidos, mas apenas poucas pesquisas têm sido realizadas para investigar os efeitos da imagética motora nas tarefas de força⁵.

Pesquisas em imagética motora têm sido realizadas em todas as áreas, mas na medicina é particularmente voltada para a reabilitação neurológica. Revisões literárias têm avaliado o efeito benéfico, mas ainda não está clara a sua aplicação, principalmente a duração do treinamento com imagética motora^{2,6-8}.

Apesar do aumento substancial das últimas décadas sobre os estudos de neurociências e reabilitação, poucos autores têm discutido apenas os aspectos do *input* sensorial no processo de imagética motora. Desta forma, o presente estudo justifica-se em fomentar discussões acerca da temática. Portanto o objetivo deste trabalho foi discutir as principais estratégias promovidas pela técnica de imagética motora na reabilitação neurológica, através de uma revisão de literatura.

MÉTODO

Neste estudo de revisão de literatura, foram levantados artigos de periódicos indexados, livros específicos publicados de 2000 a 2010. A busca dos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: Medline, Scielo e Lilacs. Na busca foram utilizados os descritores: fisioterapia neurológica, imagética motora, informação sensorial, aprendizagem motora, memória, prática mental e simulação mental, bem como seus correlatos em inglês. Foram incluídos estudos do tipo ensaios clínicos e revisões sistemáticas que relatavam aspectos inerentes ao assunto com abordagem em neurociências e técnicas de imagética motora na fisioterapia neurológica e no desporto.

RESULTADOS

Neste estudo de revisão foram coletados 31 estudos e 2 livros, sendo 24 artigos com abordagem direta sobre o assunto imagética motora, e 7 corroboraram de forma intrínseca para melhor desmembramento do mesmo, permitindo assim a qualidade da abordagem literária. Foram excluídos 8 estudos que não correspondiam às propostas da imagética motora na reabilitação e seus processos, bem como publicações anteriores ao ano de 2000 (Tabela 1).

A literatura mostra-se unânime a esta modalidade de terapêutica como recurso complementar, sendo assim recomenda-se sua utilização na fisioterapia neurológica desde que sejam considerados alguns fatores determinantes para o sucesso desta técnica.

Tabela 1

Caracterização dos estudos com abordagem direta sobre imagética motora

Autores / Ano	Design	Resultados
Lameira AP et al, 2008 ²	Estudo controlado randomizado	Constatou-se neste estudo que durante a tarefa existe um acionamento de representações motoras para comparar o corpo do estímulo.
Van Elk M et al, 2010 ³	Estudo controlado randomizado	Observa-se resultado positivo em crianças com Paralisia Cerebral com sequelas leves de hemiparesia direita.
Stecklow MV et al, 2007 ⁴	Estudo controlado randomizado	Houve ativação cortical similar no grupo de não atletas e de atletas nos dois hemisférios cerebrais, sendo este resultado mais acentuado no hemisfério esquerdo dos atletas analisados durante a imagética motora cinestésica. A imagética motora reduz a atividade alfa de acordo com o conhecimento real da tarefa e a modalidade de imagética.
Guillot A et al, 2007 ⁵	Estudo controlado randomizado	Ocorreram ativações eletromiográficas nos grupamentos musculares testados.
Schuster C et al, 2011 ⁶	Revisão de literatura não sistemática	Foram encontrados resultados positivos em relação à aplicação da imagética motora cinestésica.
Kuhn A et al, 2006 ⁷	Estudo controlado randomizado	Na avaliação de desempenho houve sucesso dos testes durante a imagética motora em pacientes com Doença de Parkinson.
Rodrigues EC et al, 2003 ⁸	Estudo controlado randomizado	Foram obtidos resultados satisfatórios maiores após a imagética somato-motora do que em relação à imagética visual.
Stecklow MV, 2006 ⁹	Dissertação	Nos dois grupos avaliados foi constatado através do ECG que a modalidade imagética motora visual é mais facilmente aplicada do que a cinestésica.
Trevisan CM et al, 2010 ¹⁰	Estudo de caso	Houve resultado qualitativo no número de respostas positivas às diferentes modalidades de sensibilidade após a imagética motora.
Fonseca FS et al, 2008 ¹¹	Estudo controlado randomizado	Os estudos de demonstração e prática mental apresentaram variáveis similares no processo de representação mental da habilidade a ser aprendida.
Azevedo PA et al, 2010 ¹²	Estudo controlado randomizado	Analisou-se a influência nos traçados neurofisiológicos das ondas corticais alfa e beta.
Guillot A et al, 2012 ¹³	Estudo controlado randomizado	Confirmou eficácia da imagética motora na melhora da performance de atletas.
Azevedo PA et al, 2010 ¹⁴	Estudo controlado randomizado	Constatou-se neste estudo que as respostas da onda alfa tanto para imagética motora visual quanto à cinestésica são diretamente dependentes do tipo de treinamento mental.
Mc Cormick AS et al, 2012 ¹⁵	Estudo controlado randomizado	A imagética motora pode representar diferença no tratamento especialmente no que concerne a reabilitação.
Stenekes MV et al, 2009 ¹⁶	Estudo controlado randomizado	A imagética motora melhora significativamente os aspectos centrais da função da mão, ou seja, o tempo de preparação do movimento.
Cabral AS et al, 2010 ¹⁷	Estudo controlado randomizado	A prática mental melhora a aprendizagem motora de crianças com Paralisia Cerebral.
Szameitat AJ et al, 2012 ¹⁸	Estudo controlado randomizado	O estudo demonstrou que para pacientes com AVC, sequela de hemiparesia grave, a imagética motora contribuiu para a ativação do sistema sensório-motor.
Guagliardi Júnior MR et al, 2011 ¹⁹	Estudo controlado randomizado	A prática mental pode ser considerada uma ferramenta importante para uma performance motora favorável.
Dias UM et al, 2009 ²⁰	Revisão de literatura	A prática mental otimiza a retenção das habilidades motoras.
Morganti Fet al, 2003 ²¹	Protocolo de pesquisa	Analisou a eficácia do treinamento virtual com imagética motora obtendo resultados positivos na aplicação destes recursos associados.
Schuster C et al, 2012 ²²	Estudo piloto controlado	Imagética motora associada com a fisioterapia parece ser viável e benéfica para o treinamento motor.
Doussolin A et al, 2011 ²³	Estudo controlado randomizado	Mostrou resultados positivos e significativamente maiores nos grupos de imagem motora e modelagem quando comparado com prática física isolada.
Andrade TG et al, 2011 ²⁴	Revisão de literatura	A prática mental pode ser aplicada como recurso terapêutico adicional.
Eerdt TJB et al, 2010 ²⁵	Estudo controlado randomizado	Para prática clínica de imagética motora ser aplicada com confiabilidade há necessidade de treinamento na formação dos terapeutas.

DISCUSSÃO

O conjunto de informações sobre o corpo compõe a modalidade sensorial que conhecemos como somestesia, esta por sua vez não é uma modalidade sensorial uniforme, mas sim constituída por várias submodalidades, sendo as mais importantes o tato, propriocepção, termosensibilidade e dor²⁶.

As informações de tato, pressão e dor, são captadas por receptores somatossensoriais localizados na pele. Estes receptores estão relacionados a neurônios cujos corpos localizam-se nos gânglios dorsais. Assim, essas informações, logo após passarem por uma transdução, seguem ao longo do ramo periférico e de sua continuação, no ramo central dos neurônios dos gânglios dorsais. Em conjunto, esses ramos são denominados fibras aferentes primárias²⁷. Podemos considerar a prática da imagética motora como um processo mental dinâmico onde o indivíduo simula internamente uma tarefa motora, porém sem a ocorrência de movimento de qualquer parte do corpo associado a esta tarefa⁹.

A construção e manipulação espacial de imagens corporais têm origem basicamente visual e somato-motora. Entretanto, a contribuição relacionada a cada modalidade sensorial no processo de simulação mental pode ocorrer variações. Podemos citar como exemplo, quando o indivíduo é solicitado a simular mentalmente um movimento, este poderá se “sentir” ou se “ver” realizando o movimento. No primeiro caso, a simulação ocorrerá a partir de informações somato-motoras (estratégia de imaginação interna ou em perspectiva de primeira pessoa). No segundo, será baseada na percepção visual do movimento imaginado (estratégia de imaginação externa ou em perspectiva de terceira pessoa)⁸. Alguns autores observaram que na ausência total ou parcial da lesão a prática mental de tarefas que possibilitam um feedback, minimizam o comprometimento sensorial; sendo assim caracteriza-se como uma modalidade terapêutica eficaz na reabilitação¹⁰. As formas mais frequentes de fornecer informações prévias a qualquer indivíduo é a demonstração e a instrução verbal que pode influenciá-lo no processo de aquisição de habilidades motoras¹¹.

A aprendizagem motora é um processo de treino, que envolve várias mudanças sinápticas, que no início são temporárias e depois conforme a constância do estímulo

torna-se permanente²⁸. Alguns autores apontam que a aprendizagem motora ocorre em três estágios: o estágio cognitivo, que envolve a seleção do estímulo, percepção e desenvolvimento de um programa motor, se caracterizando por uma grande quantidade de erros de desempenho e elevado nível de processamento cognitivo; o estágio associativo, que apresenta menor quantidade de erros, assim como, necessidade de *feedback* visual e do monitoramento cognitivo; e o estágio autônomo, no qual os aspectos mais importantes da tarefa são refinados com a prática e os componentes espaciais e temporais do movimento tornam-se bem organizados²⁹.

A capacidade de armazenamento, ou seja, memória é extremamente importante para a aprendizagem. Caso essa capacidade não existisse não seria possível a seletividade da função. Podemos considerar este processo complexo que abrange processamento ou codificação, arquivamento ou armazenamento e a recuperação das experiências³⁰. Contudo, é plausível que as representações sensório-motoras, durante o reconhecimento das partes do corpo, ou seja, da percepção corporal possa ser útil na reabilitação neurológica. Nos casos onde o paciente esteja impossibilitado de produzir o movimento, a imagética motora contribui para manter o programa motor ativo facilitando posteriormente a execução dos movimentos².

A eficácia da imagética motora é o resultado da ativação de vias motoras e somatossensoriais que potencializam a aprendizagem de habilidades e proporcionam o fortalecimento dos padrões de coordenação motora¹².

É grande a evidência de que a imagética motora e a prática física do movimento são substratos cerebrais de uma proporção similar. Portanto, ocorrem ativações centrais autonômicas efetoras durante a imagética motora¹³. Recentemente através de estudos com eletroencefalograma foi possível constatar que ocorrem variações nas respostas da onda alfa durante os treinos de imagética motora independente de ser a visual ou cinestésica e com imagem funcional, têm-se comprovado a eficácia da imagética cinestésica que envolve uma rede neuronal semelhante ao ato motor^{9-14,28-30}.

Durante os processos de imagética motora visual é ativada no sistema motor a representação de uma tarefa. Este processo ativa vias motoras melhorando a função através da aprendizagem motora¹⁵. Contudo as informa-

ções cinestésicas ocorridas através da geração de imagens são facilmente decodificadas quando o paciente está familiarizado com o movimento, pois caso isto não ocorra o córtex motor minimiza a informação tornando a terapia insuficiente¹¹.

O córtex pré-frontal e suas conexões com os núcleos da base são importantes vias fundamentais nos processos de imagética motora, mantendo a representação do movimento dinâmico na memória de trabalho. Assim, quando se estabelece uma atividade contínua dos gânglios da base nos processos de imagética motora podemos prevenir a decadência dos movimentos durante um período de imobilização¹⁶.

No córtex motor, localizado no lobo frontal, existem diversas áreas de processamento do movimento, incluindo o córtex motor primário, a área motora suplementar e o córtex pré-motor. Essas áreas em conjunto com áreas de processamento sensorial no lobo parietal e com os núcleos da base e áreas cerebelares interagem para identificar o espaço em que almejamos nos movimentar, planejar e finalmente executar as nossas ações¹⁷.

Durante a abordagem de ativação sensório motora sem movimento evidente, a imagética motora; tem sugerido que envolve a mesma rede neural assim como as estruturas envolvidas para execução motora¹⁸. A busca dos mecanismos e processos envolvidos na aquisição de habilidades motoras é um dos fatores que interferem na aprendizagem sendo de fundamental importância para a fisioterapia, auxiliando no diagnóstico de patologias neurológicas e contribuindo nas estratégias de tratamento²⁹.

Baseado nos conceitos da neurociência, podemos afirmar que o córtex cerebral é altamente plástico, sofrendo modificações em todo instante diante de novas experiências. O uso de novas técnicas visa à indução ou a potencialização dos processos mentais¹⁹. Neste contexto, podemos definir neuroplasticidade como a capacidade que o sistema nervoso possui em modificar algumas das suas propriedades morfológicas e funcionais em reação às alterações do ambiente. A análise dos aspectos plásticos do SNC possibilita-nos relacionar diversos fatores, como a influência do meio ambiente, o estado emocional, o nível cognitivo, dentre outros, que interferem direta ou indiretamente na plasticidade do SNC e, como consequência na reabilitação do paciente neurológico³¹.

Esta reorganização neural é o objetivo preditor da recuperação da função e pode ser influenciado pela experiência, comportamento, prática de tarefas e em resposta a lesões cerebrais. As literaturas são unânimes sobre a plasticidade cerebral quando dizem que o aprendizado de uma determinada atividade ou somente a prática da mesma, desde que não seja uma simples repetição de movimentos, favorecem mudanças plásticas e dinâmicas no sistema nervoso central (SNC). Isto porque o treinamento motor pode auxiliar na promoção de neurogênese, sinaptogênese, angiogênese, modulação pré e pós sináptica entre outros, e todos esses podem corroborar para resultados positivos na recuperação em resposta a esse treinamento³².

Há comprovações que a simulação mental facilita o aprendizado de habilidades motoras. Este efeito já foi evidenciado na reabilitação de pacientes neurológicos, no desempenho esportivo, na aquisição de habilidades cirúrgicas e no ganho de força muscular⁸.

O treinamento mental tem como objetivo promover a aprendizagem ou aperfeiçoar uma habilidade, mas para isso deverá ser repetido extensivamente²⁰.

Quando falamos em aprendizagem motora que é integrante dos processos de imagética não podemos deixar de citar o desempenho dos neurônios espelho, pois eles quando ativados pela observação de uma ação, possibilitam que a codificação da mesma seja compreendida automaticamente (de modo pré-atencional) que pode ou não ser dirigidas por etapas conscientes na qual permitirão uma compreensão mais extensa dos eventos através de mecanismos cognitivos mais elaborados³³.

Os princípios que colaboram com a explicação sobre a neurofisiologia deste fato explicam que, durante a prática mental, os trajetos neuromotores envolvidos na ação são ajustados e preparados para níveis otimizados, desde quando a pessoa inicia a execução da tarefa-função proposta. Geralmente esses trajetos, estimulados pelo córtex motor durante o processo de execução da imagética motora, podem levar um determinado segmento corporal a produzir micro contrações dos seus músculos, alterações no seu metabolismo assim como aceleração cardíaca e respiratória²¹.

Além da rede neural envolvida durante o treino com imagética motora, ocorrem alterações de alguns

sinais vitais como aumento da frequência cardíaca e da frequência respiratória em determinadas tarefas²². A terapêutica do processo de imagética motora poderá fazer parte do plano de reabilitação neurológica, uma vez que as lesões do sistema nervoso não prejudiquem tal função, a de idealização do movimento².

O treinamento com imagética motora é muito eficiente para tarefas motoras específicas²³. Foram poucas as tentativas de aplicação da imagética motora no contexto de reabilitação²⁴, mas as existentes comprovaram eficácia⁸. Entretanto, as possíveis razões que explicariam tal fato seriam a ineficiência de evidências experimentais e em relação às bases teóricas e práticas sobre quando e como implementar a prática mental na reabilitação física, pois estas ainda não estão bem estabelecidas.

Ainda podemos citar como benefícios da prática mental a minimização dos estados ansiolíticos, aumentando assim a capacidade de concentração e conscientização na execução da tarefa-função na reabilitação neurofuncional²⁰.

Nenhuma das revisões publicadas até o presente momento estabelece fatores determinantes para o sucesso da intervenção da imagética motora, tais como posição do indivíduo, número de ensaios, modo de instrução e tipo de imagética motora, no entanto têm-se observado suma importância desta técnica⁶.

Podemos afirmar que atualmente há um número substancial de estudos que comprovam que a imagética motora tem sucesso como terapia complementar ao tratamento convencional na reabilitação neurológica desde que consideradas as características individuais, assim como a área da lesão no córtex cerebral^{10,25}.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a imagética motora é um recurso complementar que pode ser utilizado na fisioterapia neurofuncional, mas devemos considerar algumas especificidades para o sucesso da aplicação desta modalidade terapêutica.

Atualmente há inúmeras pesquisas que comprovam a eficácia da imagética motora, mas ainda há necessidade de preencher esta lacuna através de novos estudos para futuramente ser aplicada com maior confiabilidade na fisioterapia.

REFERÊNCIAS

- Almeida CS, Valentini NC. Integração de informação e reativação da memória: impacto positivo de uma intervenção cognitivo-motora em bebês. *Rev Paul Ped* 2010;28:15-22.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822010000100004>
- Lameira AP, Guimarães-Silva S, Ferreira FM, Lima LV, Pereira Jr. A, Gwyszewski LG. Postura da mão e imagética motora: um estudo sobre reconhecimento de partes do corpo. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:379-85.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000500007>
- Van Elk M, Crajé C, Beeren ME, Steenbergen B, Schie HT van, Bekkering H. Neural evidence for compromised motor imagery in right hemiparetic cerebral palsy. *Front Neurol* 2010;150:1:1-4.
- Stecklow MV, Infantosi AFC, Cagy M. Alterações na banda alfa do eletroencefalograma durante imagética motora visual e cinestésica. *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65:1084-8.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2007000600034>
- Guillot A, Lebon F, Rouffet D, Champely S, Doyon J, Collet C. Muscular responses during motor imagery as a function of muscle contraction types. *Inter J Psychophysiol* 2007; 66: 18-27.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsycho.2007.05.009>
- Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, et al. Best practice for motor imagery: A systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Med* 2011;9:75.
<http://dx.doi.org/10.1186/1741-7015-9-75>
- Kühn A, Doyle L, Pogossyan A, Yarrow K, Kupsch A, Schneider GH, et al. Modulation of beta oscillation in the subthalamic area during motor imagery in Parkinson's disease. *Brain* 2006;129:695-706.
<http://dx.doi.org/10.1093/brain/awh715>
- Rodrigues EC, Imbiriba LA, Leite GR, Magalhães J, Volchan E, Vargas CD. Efeito da estratégia da simulação mental sobre o controle postural. *Rev Bras Psiquiatr* 2003;25(Supl II): 33-5.
- Stecklow MV. Imagética motora em tarefa complexa: análise da banda alfa do eletroencefalograma. (Dissertação). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006, 85p.
- Trevisan CM, Trintinaglia V. Efeito das terapias associadas de imagem motora e de movimento induzido por restrição na hemiparesia crônica: Estudo de caso. *Fisioter Pes* 2010;17:1809-2950.
- Fonseca FS, Siqueira MB, Bruzi AT, Fialho JV, Ugrinowitsch H, Benda RN. Demonstração e prática mental na aquisição de habilidades motoras. *Rev Desp Saúde Fund Tec Cient Desp* 2008;4:61-6.
- Azevedo PA, Nunes RA, Jakubovic BKM, Mourão JG, Silva ALS. A influência da imagética motora na performance esportiva de atletas de futsal. *Rev Dig - Buenos Aires* 2010;14(140): 77-85.
- Guillot A, Genevois C, Desliens S, Saieb S, Rogowski I. Motor imagery and "placebo-racket effects" in tennis serve performance. *Psychol Spor Exer* 2012;13:533-40.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.03.002>
- Azevedo PA, Nunes RA, Jakubovic BKM, Corrêa JB, Mourão JG, Silva ALS, et al. Efeito da imagética visual sobre a onda alfa em imaginéticos visuais e cinestésicos. *Rev Fisioter Bras* 2010;11:99-102.
- McCormick AS, Causer J, Holmes PS. Eye gaze metrics reflect a shared motor representation for action observation and movement imagery. *Brain Cog* 2012;80:83-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2012.04.010>
- Stenekes MV, Geertzen JHB, Nicolai JP, Jong BM, Mulder T. Effects of motor imagery on hand function during immobilization after flexor tendon repair. *Arq Phys Med Rehab* 2009;90:553-9.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.10.029>

- 17.Cabral AS, Narumia LC, Teixeira LA. Facilitação do planejamento e da aprendizagem por meio da prática mental na paralisia cerebral. *Rev Neurocienc* 2010;18:150-5.
- 18.Szameitat AJ, Shen S, Conforto A, Steer RA. Cortical activation during executed, imagined, observed and passive wrist movements in healthy volunteers and stroke patients. *Neuroimage* 2012;62:266-80.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.05.009>
- 19.Guagliardi Jr MR, Pontes RS. Capacidade imaginativa e equilíbrio. Efeitos da imagética motora na melhora do equilíbrio em crianças praticantes de ginástica olímpica. *Rev Dig – Buenos Aires* 2011;15(153):1.
- 20.Dias UM, Silva SB. A imagem motora como recurso complementar na reabilitação de pacientes com AVC: Uma revisão de literatura. *Rev Cient Uni* 2009;2:80-4.
- 21.Morganti F, Gaggioli A, Castelnuovo G, Bulla D, Vettorello M, Giuseppe RG. The Use of Technology-Supported Mental Imagery in Neurological Rehabilitation: A Research Protocol. *Rev Cyber Psychol Beh* 2003;6:421-7.
<http://dx.doi.org/10.1089/109493103322278817>
- 22.Schuster C, Butler J, Andrews B, Kischka U, Ettlin T. Comparison of embedded and added motor imagery training in patients after stroke: results of controlled pilot trial. *Biomed Central* 2012;13:11.
- 23.Doussolin A, Rehbein L. Motor imagery as tool for skill training in children. *Rev Psicomotric* 2011;7:37-43.
- 24.Andrade TG, Asa SKP. Prática mental para pacientes com sequelas motoras pós acidente vascular cerebral. *Rev Neurocienc* 2011;19:542-50.
- 25.Eerdts TJB, Dawes H, Sackley C, Izadi H, Wade DT. An integrated motor imagery program to improve functional task performance in neurorehabilitation: A single-blind randomized controlled trial. *Arc Phys Med Rehab* 2010;91:939-46.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.03.008>
- 26.Lent R. Cem bilhões de neurônios: Conceitos fundamentais de neurociência. 2ª edição. São Paulo: Ed. Atheneu, 2010, p.229-63.
- 27.Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2006, p.572-83.
- 28.Siqueira MV. Aprendizado motor em crianças: comparação entre 06 e 10 anos. (Dissertação). São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2007, 87p.
- 29.Souza DE, França FR, Campos TF. Teste de labirinto: instrumento de análise na aquisição de uma habilidade motora. *Rev Bras Fisioter* 2006;10:355-60.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000300016>
- 30.Cardeal CM. O efeito da estimulação psicomotora nos processos cognitivos: memória de trabalho e atenção seletiva. (Dissertação). Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2007,103p.
- 31.Oliveira CEN, Salina ME, Annunziato NF. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC: Artigo de revisão. *Acta Fisiatr* 2001;8:6-13.
<http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20010001>
- 32.Borella MP, Sacchelli T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Rev Neurocienc* 2009;17:161-9.
- 33.Lameira AP, Gawryszewski LG, Pereira Jr A. Neurônios espelho. *Rev Psicol USP* 2006;17:123-33.