

---

# EFEITOS DA ATENÇÃO DIRIGIDA PARA PARÂMETROS DA QUALIDADE DE MOVIMENTO NA RECUPERAÇÃO NEUROFUNCIONAL: relato de caso

*Effects of directed attention to variable of movement quality parameters in the neurofunctional recuperation: case's relate*

**Andréa Lúcia Sérgio Bertoldi<sup>1</sup>, Vera Lúcia Israel<sup>2</sup>, Iverson Ladewig<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mestre em Comportamento Motor pela UFPR. Unidade de Reabilitação - Associação dos Deficientes Físicos do Paraná ADFP e Faculdade de Artes do Paraná - FAP - Curitiba. Curitiba, PR - Brasil, e-mail: seriobertoldi@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos. Curso de Fisioterapia - Universidade Federal do Paraná UFPR - Setor Litoral. Matinhos, PR - Brasil, e-mail: veraisrael@terra.com.br

<sup>3</sup> Doutorado em Desenvolvimento Motor e Estudos Esportivos. Universidade de Pittsburgh, U.P., USA. Curso de Mestrado em Educação Física - Universidade Federal do Paraná UFPR. Curitiba, PR - Brasil, e-mail: iverson@ufpr.br

---

## Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a influência do direcionamento da atenção para parâmetros da qualidade de movimentos na execução da transferência da posição deitada para a sentada (C1) e da posição sentada para a ortostática (C2). Foi selecionado, aleatoriamente, um sujeito do sexo masculino, com 37 anos e sequela neuromotora de tetraparesia. O tratamento consistiu de seqüências motoras randômicas com atenção dirigida para parâmetros do espaço, peso/força e tempo dos movimentos, realizado no período de 4 meses, com frequência de 2 sessões semanais. A execução de C1 e C2 foi avaliada por meio de pré-teste, pós-teste e teste de retenção 2 meses após o pós-teste, utilizando-se os critérios da escala de Israel 2.000 que variam da não execução do comportamento (nível 1) até a execução com total domínio motor (nível 5), considerando-se uma melhora funcional de 25% para cada nível. Os resultados indicaram uma evolução do nível 3 para o 5 com um ganho de 50% de funcionalidade no C1, e do nível 3 para o 4 com 25% de melhora funcional no C2, mantidos no teste de retenção. Concluiu-se que o tratamento favoreceu a execução funcional dos dois comportamentos selecionados.

**Palavras-chave:** Recuperação neurofuncional; Atenção; Qualidade de movimento; Controle motor.

**Abstract**

*The aim of this study was to verify the influence of directing the subject's attention to variable of movement quality parameters over the performance of transferring from laying down position to seating down position (C1) and transferring from seating down position to standing up position (C2). A thirty-seven years-old male subject with tetraparetic neuromotor disfunction volunteered to participate in the study. Treatment lasted 4 months, two sessions per week and consisted of random motor sequences with attention directed to parameters of space, weight/strength and time of movements. Movement performance of C1 and C2 was analyzed with pre test, post test and retention test 2 month after the post test, using the scale proposed by Israel 2000 witch vary from no execution of the ability (level 1) to execution with total motor control (level 5), considering a gain of 25% at each level. The results showed an improvement from level 3 to 5 with a gain of 50% in functionality at C1, and from level 3 to 4, with gain of 25% in functionality at C2, maintained at retention test. It was concluded that the treatment improved the functional execution of the two daily tasks selected.*

**Keywords:** *Neurofunctional recuperation; Attention; Quality of movement; Motor control.*

---

**INTRODUÇÃO**

A Fisioterapia Neurofuncional tem sofrido importantes alterações conceituais nos últimos 20 anos e a ênfase nas explicações anatômicas e fisiológicas tem cedido espaço à perspectiva do controle motor. Neste contexto, a investigação dos mecanismos de adaptação funcional dos movimentos a diferentes demandas ambientais pode favorecer o desenvolvimento de procedimentos de intervenção que facilitem a autonomia motora do indivíduo em tratamento (1, 2, 3).

Várias teorias tentam explicar a capacidade de adaptação motora do ser humano a um ambiente instável, dentre elas, a teoria dos programas motores generalizados (4, 5). Esta teoria assume que para cada situação ambiental é necessária uma combinação de ajustes totalmente nova para tornar a ação eficiente. Assim, embora existam programas que definam padrões de movimento armazenados com uma organização temporal invariante, há a possibilidade de realização de modulações enquanto são executados. Estes ajustes que flexibilizam a ação são denominados de parâmetros de movimento e ocorrem em características como tempo, amplitude e seleção de estruturas efetoras de uma habilidade motora (6, 7, 8).

Sabe-se que a seleção mais adequada destes parâmetros está relacionada com a prática. Assim, quanto mais os indivíduos praticam o processo de variação dos parâmetros de movimento, maiores chances terão de realizar ações eficientes para cada situação ambiental. Há, portanto, uma relação direta entre experiência da variabilidade de parâmetros de movimento e funcionalidade motora (9).

O desafio a ser vencido é que em uma situação de lesão neurológica adquirida, as sequelas neuromotoras alteram a experiência do uso funcional de parâmetros de movimentos praticados antes de o indivíduo adquirir a lesão. Assim, para que o tratamento proporcione ao paciente condições de realizar movimentos novos, ajustando-os funcionalmente às demandas ambientais, acredita-se que seja importante o desenvolvimento de metodologias que enfatizem a prática da variabilidade de parâmetros qualitativos do movimento. Porém, para que esta prática seja adequadamente estimulada é necessário considerar os diversos aspectos envolvidos no processo de aprendizagem motora, dentre eles, o papel do direcionamento da atenção durante a execução de uma ação.

A aprendizagem de uma tarefa motora ocorre no sentido da diminuição do envolvimento cognitivo e do aumento da capacidade de detecção de erros, favorecendo a eficiência motora por meio do direcionamento da atenção para fatores relevantes da ação (9, 10, 11). Portanto, para facilitar a prática da

variabilidade de parâmetros do movimento, acredita-se ser necessário considerar os efeitos do direcionamento do foco atencional na identificação de fatores críticos de uma tarefa motora, neste caso, do ajuste adequado de parâmetros da qualidade do movimento para facilitar a funcionalidade da ação.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do direcionamento da atenção para a variabilidade de parâmetros da qualidade dos movimentos na execução de dois comportamentos motores funcionais, durante o processo de recuperação neurofuncional de um indivíduo com deficiência motora.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo de caso na Unidade de Reabilitação da Associação dos Deficientes Físicos do Paraná, na cidade de Curitiba, PR, com um sujeito do sexo masculino, com idade de 37 anos, diagnosticado com uma lesão medular por queda de nível ocorrida no ano de 2000, com compressão em nível C5 e seqüela neuromotora de tetraparesia. O sujeito foi selecionado de maneira aleatória entre os pacientes encaminhados pela equipe de fisioterapeutas da PUCPR para a realização deste tratamento, imediatamente após terem recebido alta do tratamento fisioterapêutico realizado pela referida equipe naquela Instituição. Após o parecer favorável da Unidade de Reabilitação da Instituição e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, constando todos os procedimentos metodológicos do estudo, foi realizada uma avaliação inicial com ênfase no estabelecimento da queixa funcional principal do paciente, a qual determinou a seleção dos seguintes comportamentos: transferência da posição deitada para sentada (C1) e transferência da posição sentada para a posição ortostática (C2).

Foi realizado um pré-teste do domínio funcional da execução dos comportamentos selecionados, gravados com uma câmera VHS para posterior análise observacional qualitativa. Adotou-se como critério de avaliação a escala de Israel 2000 (12), como segue: 1=NF: NÃO FAZ o comportamento; 2=CAT: faz, COM AJUDA TOTAL, o comportamento, isto é, necessita de apoio no corpo em mais de 2 partes; 3=CAP: faz, COM AJUDA PARCIAL, o comportamento, isto é, realiza com dificuldade o comportamento motor necessitando de ajuda em 1 ou 2 partes do seu corpo (por exemplo: na cabeça e no tronco, ou nos dois pés); 4=FSA: FAZ SEM AJUDA o comportamento, porém com parcial domínio e coordenação na execução motora do mesmo; 5=TA: aprendizagem TOTALMENTE ALCANÇADA, isto é, consegue executar o comportamento, demonstrando domínio motor completo. A evolução do nível 1=NF até o 5=TA é avaliada como uma melhora funcional percentual de 25% para cada nível, partindo do nível 1=NF, atingindo-se, por somatória, 100% da aprendizagem no nível 5=TA.

Após o pré-teste foi aplicado um procedimento de intervenção que consistiu no direcionamento da atenção do participante para os seguintes fatores qualitativos do movimento: espaço, peso/força e tempo (13) com a conseqüente prática dos parâmetros de amplitude, estruturas efetoras da ação e velocidade, respectivamente. A prática da variabilidade destes parâmetros foi realizada de maneira progressiva em seqüências randômicas, mantendo-se a seguinte estrutura de movimento nas categorias de estabilização, manipulação e locomoção em todas as sessões:

1. *Estabilizadores axiais*: foram realizados movimentos ativos e autopassivos com o tronco (flexão, extensão, flexão lateral e rotação), cabeça (flexão, extensão e rotação), membros superiores e inferiores (flexão, extensão, rotação, adução e abdução), inicialmente em posições estáveis (sentado no tatame alto, com os pés apoiados no chão, deitado em decúbito dorsal, ventral e lateral com os membros inferiores flexionados) com combinações de movimentos simples (envolvendo o movimento de cada segmento corporal isoladamente e com a variação de apenas 1 dos parâmetros estudados, por exemplo, selecionando atenção somente para a variação de amplitude dos movimentos). Posteriormente em posições mais instáveis (ajoelhado com apoio, em pé com apoio), com combinações mais

complexas (envolvendo movimentos de mais de um segmento corporal simultaneamente e com variações de mais de 1 parâmetro, por exemplo, selecionando a atenção para variações de amplitude e velocidade do movimento ao mesmo tempo);

2. *Manipulativos*: foi realizada a manipulação de objetos com tamanhos e pesos contrastantes;
3. *Locomotores*: foram desenvolvidas locomoções horizontais estáveis como, por exemplo, arrastar, deslocar-se sentado e posteriormente locomoções instáveis na posição ortostática com órteses.

Durante a realização desta estrutura de sequências de movimentos, a atenção do sujeito foi direcionada para a variabilidade de parâmetros qualitativos do movimento como segue: *Etapa 1*=Espaço: variações de direções e amplitudes de movimentos; *Etapa 2*= Peso/Força: variações da transferência do peso corporal látero-lateral e ântero-posterior e variação dos graus de tensão utilizados por diferentes estruturas efectoras do movimento; *Etapa 3*= Tempo: variações de velocidades de movimento; *Etapa 4*= ampliação do foco de atenção para a somatória dos parâmetros praticados nas etapas anteriores.

É importante destacar que neste procedimento terapêutico a ênfase não estava na prática da repetição dos mesmos movimentos, mas, na repetição das variações dos mesmos parâmetros qualitativos dos movimentos selecionados para cada etapa do tratamento, aplicados em diferentes sequências de movimento, mantendo-se apenas a estrutura descrita acima. Ao final de cada sessão, os parâmetros praticados eram transferidos para os comportamentos funcionais selecionados de maneira a ampliar a experiência do uso de diferentes níveis de ajustes funcionais daqueles comportamentos.

Este tratamento foi aplicado no período de 4 meses, com frequência de 2 sessões semanais individuais de 50 minutos cada sessão, totalizando 32 sessões. Cada etapa de direcionamento de atenção para a variação de parâmetros do movimento teve duração de 4 semanas. Ao final do período de 4 meses foi realizado o pós-teste. O tratamento foi interrompido pelo período de 2 meses e após este intervalo foi aplicado um teste de retenção que consistiu na reavaliação dos comportamentos selecionados, C1 e C2, para permitir a verificação da manutenção das alterações de comportamento motor. Para um maior controle de variáveis, o sujeito declarou não ter realizado outras atividades motoras regulares durante a realização do estudo. As filmagens foram avaliadas por 3 fisioterapeutas que não se comunicaram durante as avaliações. Os dados foram analisados por meio de medidas descritivas comparando-se os percentuais de funcionalidade obtidos nos testes realizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação ao comportamento 1 (C1= transferência da posição deitada para a sentada) demonstram que no pré-teste o sujeito dependia de apoio em 2 partes do corpo para realizar a ação, caracterizando o nível 3=CAP de funcionalidade da escala de Israel 2000 (12). Já nos resultados do pós-teste e no teste de retenção, observa-se uma evolução do nível 3 para o nível 5=TA, o que significa que o sujeito passou a realizar o C1 sem auxílio, com domínio motor completo. Em relação ao comportamento 2 (C2= transferência da posição sentada para a ortostática), o resultado do pré-teste também indicou o nível 3=CAP, isto é, realizava a ação necessitando de apoio em 2 partes do corpo. No pós-teste, verificou-se evolução para o nível 4=FSA com a realização da ação sem necessidade de ajuda, porém, ainda com dificuldade de coordenação motora. Este nível de execução foi mantido no teste de retenção. A Figura 1 apresenta a comparação entre os níveis de execução funcional obtidos no pré-teste, pós-teste e na retenção de C1 e C2.

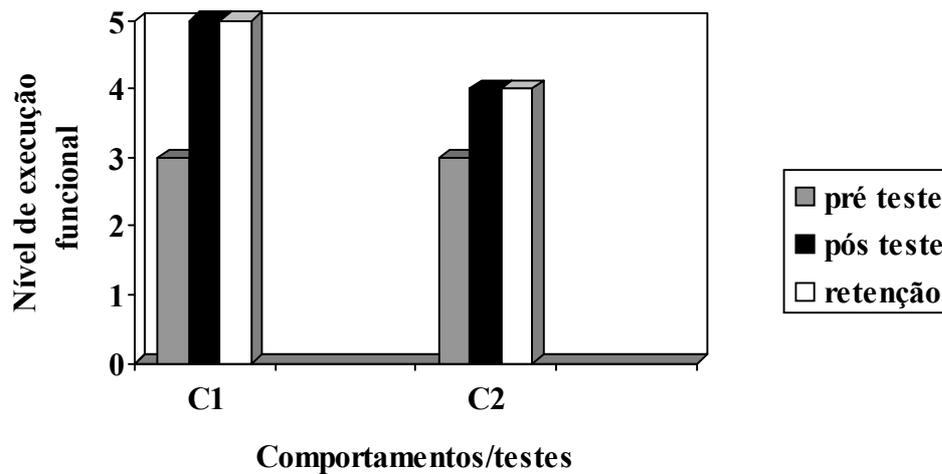


FIGURA 1 - Nível de execução funcional do comportamento 1 (C1) = transferência da posição deitada para sentada e do comportamento 2 (C2) = transferência da posição sentada para a ortostática, segundo os critérios da escala de Israel 2000

A Figura 2 compara os percentuais de evolução funcional entre o pré-teste, pós-teste e teste de retenção obtidos nos comportamentos C1 e C2. Verifica-se que do pré para o pós-teste o ganho funcional foi de 50% para o C1 e de 25% para o C2, sendo mantidos nos testes de retenção.

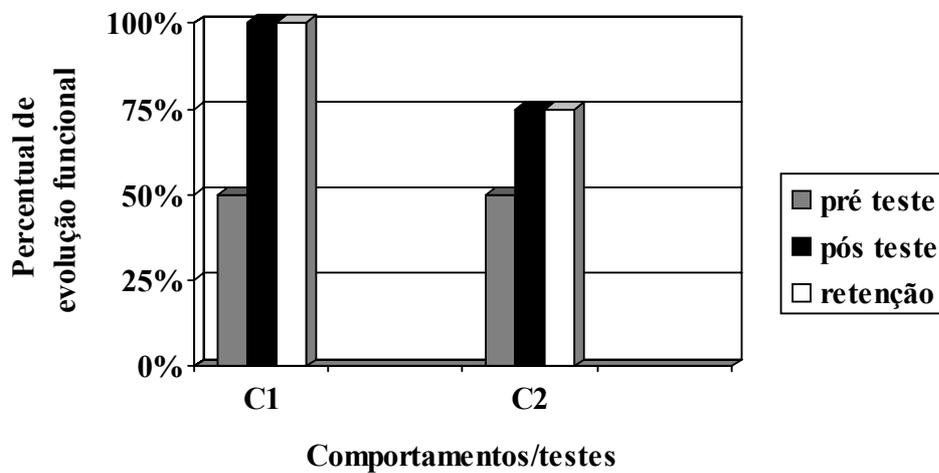


FIGURA 2 - Percentual de evolução da execução funcional do comportamento 1 (C1) = transferência da posição deitada para sentada e do comportamento 2 (C2) = transferência da posição sentada para a ortostática, segundo os critérios da escala de Israel 2000

Esta permanência dos níveis de execução funcional nos testes de retenção demonstra que houve um processo efetivo de aprendizagem motora, caracterizado não apenas pela aquisição de um comportamento motor, mas, fundamentalmente por sua manutenção (14, 15). Além disso, estes percentuais de evolução funcional de 50% e de 25% obtidas nos comportamentos C1 e C2, respectivamente, representaram um importante fator de independência na realização de atividades da vida diária permitindo, por exemplo, que o indivíduo adquirisse autonomia para levantar de sua cama, sem necessitar do auxílio de outra pessoa. É importante considerar que estes resultados foram obtidos com um sujeito que havia recebido alta do tratamento fisioterapêutico, o que indica que o direcionamento da atenção para parâmetros da qualidade de movimento favoreceu a evolução de habilidades funcionais mesmo em momentos mais estáveis do processo de reabilitação, isto é, quando estes ganhos tendem a ser menores quando comparados à fase inicial de tratamento.

Embora não tenham sido encontrados, na literatura, outros estudos relacionados com a investigação dos efeitos do direcionamento da atenção para parâmetros de movimentos na recuperação neurofuncional, os resultados obtidos estão de acordo com outros estudos da área da aprendizagem motora que investigaram os efeitos do direcionamento da atenção na aprendizagem de habilidades motoras referentes à seleção de informações ambientais dinâmicas (16), à facilitação da aprendizagem do rolamento (17) e da habilidade do “*backhand*” no tênis de campo com um portador de Síndrome de Down (18). Concordam ainda com os resultados positivos do direcionamento de atenção em atividades de orientação espacial com crianças (19) e com um estudo sobre o desenvolvimento da percepção corporal de crianças com deficiência motora, no qual foi demonstrado o benefício do uso deste tipo de estratégia mesmo com um período curto de aplicação do tratamento (20). Este mesmo efeito pode ser observado nos resultados encontrados neste estudo de caso, uma vez que o período de 4 meses de tratamento pode ser considerado curto no que se refere a alterações de funcionalidade motora com um indivíduo com uma lesão crônica e que encontrava-se em fase de pós-alta imediata de tratamento fisioterapêutico com abordagem tradicional.

Apesar disso, é importante colocar as limitações deste estudo no que concerne à necessidade de aprofundamento da investigação com uma amostra maior da população, análises mais amplas de comportamentos motores, bem como a inclusão de avaliações quantitativas além dos dados qualitativos apresentados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que o direcionamento da atenção para a variabilidade de parâmetros qualitativos dos movimentos influenciou positivamente na habilidade de modular ajustes funcionais para a realização dos comportamentos selecionados, confirmando a relação positiva direta entre a prática da flexibilidade de parâmetros de movimentos e a eficiência da realização de habilidades motoras no caso estudado. Estes resultados podem indicar um caminho de investigação para aproximar a perspectiva teórica do controle motor da prática terapêutica na Fisioterapia Neurofuncional.

## REFERÊNCIAS

1. Pick HL. Development and learning: an historical perspective on acquisition of motor control. *Infant Behav Dev.* 2003;26(4):441-448.
2. Carr J, Shepherd R. *Ciência do movimento: fundamentos para a fisioterapia na reabilitação.* 2ª ed. Barueri: Manole; 2003.
3. Tani G, Freudenheim AM, Meira Júnior CM, Corrêa UC. Aprendizagem motora: tendências, perspectivas e aplicações. *Rev paul Educ Fís.* 2004;18(supl 1):55-72.

4. Amazeen PG. Is dynamics the content of a generalized motor program for rhythmic interlimb coordination? *J Mot Behv.* 2002;34(1):233-251.
5. Cavalho RP, Tudella E, Savelsbergh G. Spatio-temporal parameters in infant reaching movement. *Infant Behav Dev.* 2007;30(1):26-35.
6. Maslovat D, Chua R, Lee TD, Franks IM. Contextual interference: single task versus multi-task learning. *Motor Control.* 2004;8(2):213-233.
7. Pollatou E, Kioumourtzoglou E, Agelousid N, Mavromatis G. Contextual interference effects in learning novel motor skills. *Percept Mot Skills.* 1997;84(4):487-496.
8. Black DP, Riley MA, McCord K. Synergies in intra and interpersonal interlimb rhythmic coordination. *Motor Control.* 2007;11(4):127-143.
9. Schmidt RA, Lee T. Attention and performance. In: Schmidt RA. *Motor control and learning: a behavioral emphasis.* Champaign: Human Kinectis; 1999. p. 61-91.
10. Ladewig I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Rev paul Educ Fís.* 2000;(supl 3):62-71.
11. Adler AS, Gerhardstein P, Roveecollier C. Lelevels-of-processing effects in infant memory. *Child Dev.* 1998;69(2):280-294.
12. Israel V. Hidroterapia: um programa de ensino para desenvolver habilidades motoras aquáticas do lesado medular em piscina térmica [tese]. São Carlos: UFSCar; 2000.
13. Fernandes C. O corpo em movimento: o sistema Laban/Bartenieff na formação e pesquisa em artes cênicas. São Paulo: Annablume; 2002.
14. Magill R. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações.* 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher; 2000.
15. Mattar AAG, Gribble PL. Motor learning by observing. *Neuron.* 2005;46(1):153-160.
16. Ladewig I. Use of task specific cues and manipulation of environmental distractors to enhance children's selective attention [these]. Pittsburgh: University of Pittsburgh; 1994.
17. Masser LS. Critical cues help first-grade students achivenment in handstand and forward rolls. *J Teach Phys Educ.* 1993;(12):301-312.
18. Winther KT, Thomas JR. Developmental differences in children's labeling of movement. *J Mot Behav.* 1991;13(2):77-90.
19. Souza RECE, Ladewig I, Tavares MC. O uso de dicas visuais no tênis de campo com uma criança portadora de síndrome de down. *Revista da Sobama.* 1998;3(3):21-24.
20. Bertoldi ALS, Ladewig I, Israel VL. Influência da seletividade de atenção no desenvolvimento da percepção corporal de crianças com deficiência. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(4):319-324.

Recebido: 13/11/2007  
*Received:* 11/13/2007

Aprovado: 15/05/2008  
*Approved:* 05/15/2008