

## ESTIMULAÇÃO CEREBRAL E TREINAMENTO DA MEMÓRIA NA EDUCAÇÃO FÍSICA COMO AUXÍLIO A CRIANÇAS COM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM

*Maurício Rocha Calomeni<sup>1\*</sup>, Bruna Carvalho Pelliciar<sup>2</sup>, Nilo Terra Arêas Neto<sup>1</sup>, Estélio Henrique Martin Dantas<sup>3</sup>, Vernon Furtado da Silva<sup>4</sup>*

### RESUMO

CALOMENI, M. R.; PELLICIARI, B.C.; NETO, N.T.A.; DANTAS, E.H.M.; SILVA, V.F. Estimulação Cerebral e Treinamento da Memória na Educação Física como Auxílio a Crianças com Dificuldade de Aprendizagem. *Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas*, v. 8, n.22, p.26-36, 2018.

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do treinamento da memória de trabalho associado a uma técnica de estimulação cerebral, aplicado nas aulas de Educação Física em alunos com dificuldade de aprendizagem, bem como comparar seus resultados com os resultados obtidos nos mesmos processos de teste por crianças ditas "sadias". Selecionou-se 20 crianças de ambos os gêneros, 9±1 anos, matriculadas no 1º segmento do Ensino Fundamental, que foram divididas em Grupo Controle (GC), com 10 crianças sem dificuldades de aprendizado e, Grupo Experimental (GE), com 10 crianças diagnosticadas com dificuldade de aprendizado. Ambos tiveram a memória de trabalho avaliada em dois momentos. O GC permaneceu frequentando normalmente as aulas de Educação Física Escolar. O GE era conduzido a uma sala apropriada onde

eram estimuladas as ondas cerebrais Alfa (8 a 12Hz) através de um protocolo de batidas binaurais associado a atividades motoras que treinavam a memória de trabalho. A intervenção foi feita durante 5 sessões de 15 minutos. Após esse tempo os indivíduos dos grupos GC e GE tiveram novamente a memória de trabalho avaliada. O Teste T foi utilizado nas comparações inter e intragrupos. Concluiu-se que o GE obteve uma melhora de 16% no teste com apenas 5 sessões de treinamento da memória de trabalho associada à estimulação cerebral por batida binaural, enquanto que no GC a variação entre o pré e pós teste foi insignificante. Assim, sugere-se que a aplicação dessa metodologia de trabalho por um tempo mais prolongado possa produzir resultados significativos estatisticamente, se refletindo em ganhos na aprendizagem da população estudada.

**Palavras-chave:** educação física escolar; memória de trabalho; estimulação cerebral.

---

**ABSTRACT**

The objective was to verify the effects of working memory training associated with a brain stimulation technique, applied in physical education classes in students with learning disability. 20 children of both genders,  $9 \pm 1$  years, enrolled in the first segment of the elementary school were divided into control group (10 children without learning difficulties), and the Experimental Group (10 children diagnosed with learning difficulties). Both had the memory of work valued at two times. The CG remained attending the school physical education classes. The EG was led in an appropriate room where the Alpha cerebral (8 to 12 Hz) through a protocol of binaural beats associated with motor activities that trained the working

memory. The intervention was done during 5 sessions of 15 minutes. After that the people from CG and EG had memory work re-evaluated. T-test was used for intra-group comparisons, and adopted a  $p < 0.05$ . It is concluded that the EG obtained an improvement of 16% in the test with only 5 sessions of working memory training in physical education classes associated with brain stimulation for binaural beat, while the CG the variation between the pre and post test was insignificant. Therefore, it is suggested that the application of this methodology of work for a longer period can safely generate statistically significant results, and these results can be reflected in gains in learning.

**Keywords:** school physical education; working memory; brain stimulation

---

<sup>1</sup>Institutos Superiores de Ensino do Censa – ISECENSA – Laboratório de Biociências da Motricidade Humana-LABIMH- Rua Salvador Correa,139, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP:28035-310, Brasil;

<sup>2</sup>Profissional de Educação Física - Institutos Superiores de Ensino do Censa – ISECENSA – Rua Salvador Correa,139, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP:28035-310, Brasil;

<sup>3</sup>Universidade Tiradentes- UNIT- Rua Lagarto, 264, Aracaju, SE, CEP: 49010-390, Brasil;

<sup>4</sup> Professor Visitante da Universidade Federal de Rondônia - Av. Presidente Dutra, 2967 - Olaria, Porto Velho - RO, CEP:76801-016, Brasil

(\*e-mail: mauriciochacalomeni@gmail.com

Data de chegada: 14/06/2017 Aceito para publicação: 11/09/2018

## 1. INTRODUÇÃO

Toda informação armazenada em memória é obtida através de experiências provenientes do meio. A memória é considerada uma das atividades cognitivas existentes mais abstratas, uma vez que é por meio da aquisição de novos estímulos que a plasticidade ocorre, permitindo mudanças estruturais do sistema nervoso (DALMAZ e NETTO, 2004). Baddeley e Izquierdo (2003, 2002, apud ALVES e RIBEIRO, 2011) afirmam que “a memória e a aprendizagem são processos cognitivos intimamente relacionados”, por este motivo, baseado no armazenamento dessas novas informações adquiridas é que se inicia o processo de desenvolvimento da aprendizagem. Ainda, de acordo com Florindo e Pedro (2014) a aprendizagem é o meio pelo qual adquirimos os conhecimentos e a memória é a origem deste processamento.

O processamento da memória em conjunto com a aprendizagem possui relação direta com a atividade física e a cognição do ser humano (FLORINDO e PEDRO, 2014). Diamond (2000 apud CARDEAL 2007) apresenta a ideia de que “os processos de desenvolvimento motor e cognitivo ocorrem em um mesmo organismo e no mesmo período”. Então, por ser a educação física o momento mais propício ao estímulo do desenvolvimento motor dentro da escola, já que tem a finalidade de proporcionar aos alunos experiências motoras para que assim possam alcançar a compreensão e o conhecimento (BETTI, 1992 apud BETTI e ZULIANE, 2002), parece plausível que também seja um espaço de desenvolvimento de funções cognitivas.

Sendo a memória uma função cognitiva, existem diferentes tipos subdivididos de acordo com suas funções, conteúdos ou tempo de duração. Baddeley (2003 apud ALVES e RIBEIRO, 2011) denomina como memória de trabalho o processamento rápido de informações, ou seja, há uma habilidade em adquirir, armazenar temporariamente, e processar esta informação para logo ser utilizada. Este tipo de memória está vinculado a funções compreensivas e de raciocínio, e por este motivo é possível afirmar que a memória de trabalho possui uma conexão com a aprendizagem (GINDRI et al., 2007).

Por ser um fenômeno comprovadamente neurológico, a memória depende da eficiência que diferentes redes neurais interagem durante os processos de reestruturação neuroplástica. Tal eficiência pode ser induzida através de técnicas não invasivas de estimulação cerebral, como as batidas binaurais, que é um modelo eficientemente apto a fornecer modificações nos modelos corticais e na execução durante o trabalho do encéfalo. Esta possibilidade viabiliza o aperfeiçoamento da produtividade na função cognitiva, abrindo espaço para a plasticidade do cérebro, o que beneficia o desempenho cognitivo a partir da organização de distúrbios apresentados nos mecanismos atencionais (MACEDO et al 2010).

A estimulação por batida binaural é caracterizada pela emissão de som específico que é conduzido de forma neurológica em direção à formação reticular, responsável pela administração do grau de estresse, concentração e consciência, que são aspectos mediadores para o desenvolvimento da memória e aprendizagem (LIMA, CARDOSO, 2014).

Assim, objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos do treinamento da memória de trabalho, nas aulas de Educação Física, associado a utilização de técnica de estimulação cerebral não invasiva em crianças diagnosticadas com dificuldade de aprendizagem, bem

como comparar seus resultados com os resultados obtidos nos mesmos processos de testagem por crianças ditas "sadias".

## 2. METODOLOGIA

Este estudo tratou-se de uma pesquisa quase experimental, uma vez que se utilizou de comparações entre um grupo controle e experimental definidos de forma não aleatória a fim de se testar as hipóteses levantadas. Seu projeto de pesquisa foi exposto e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do ISECENSA (CEP- ISECENSA), sob o número 1.693.652.

A Amostragem do estudo foi composta de 20 crianças, de ambos os sexos, com idade média de  $9\pm 1$  anos, matriculadas no 1º segmento do Ensino Fundamental sem dificuldades de aprendizado (10) e diagnosticadas com dificuldade de aprendizado (10).

Os indivíduos foram divididos em dois grupos com 10 participantes, aqui descritos como Grupo Controle (GC), formado por crianças sem dificuldade de aprendizagem, ditas "sadias" e, Grupo Experimental (GE), composto por crianças cujos diagnósticos apresentavam algum transtorno neurológico como déficit de atenção e dislexia, e que impunham nas crianças dificuldades de aprendizagem. Nos dois Grupos foram incluídas crianças devidamente matriculadas no 1º segmento do ensino fundamental, que participavam regularmente das aulas de educação física.

Foram excluídas crianças as quais os responsáveis não concordaram com sua participação no estudo, que pertencessem a turmas dos outros segmentos de ensino diferentes do 1º e, que por qualquer motivo estivessem impedidas de participar das aulas de educação física escolar.

A memória de trabalho foi aferida por meio do teste DigitSpan, que se caracteriza pela apresentação de sequências crescentes de números. O escore da memória de trabalho visual foi dado pelo total de acertos na recordação das sequências na ordem direta. Tal procedimento foi adaptado do método de Kaplan e colaboradores e utilizados por Freitas e Aguiar (2012).

Foi utilizado o protocolo de treinamento das ondas cerebrais por meio de batidas binaurais. Essas batidas foram produzidas por um aparelho eletrônico estimulador não invasivo, já utilizado em estudos que investigam sua mediação em termos de funções mentais conhecido como sintetizador de ondas corticais via batidas binaurais, denominado Sirius e fabricado pela Mind Place (CARIÉLO et al., 2010; ARÊAS NETO, 2010; CALOMENI, 2013; DE LIMA et al., 2014; SILVA VERNON, 2015). Para este estudo foi utilizada uma sessão de treinamento específica para induzir estados de concentração que tinha duração de 15 min. A referida sessão foi convertida em arquivo MP3 para que pudesse ser/ utilizada em qualquer aparelho de som que disponibilizasse essa função, além do próprio treinamento da memória de trabalho estimulada nas aulas de Educação Física Escolar, por meio de estratégias e atividades ludomotoras elaboradas para conservar ativa uma quantidade limitada de informações que podem ser evocadas durante um período curto de tempo (FARIA e MOURÃO JÚNIOR, 2013)

Dentre os procedimentos adotados pra realização da pesquisa, primeiramente obteve-se autorização da escola onde se deu a pesquisa, em seguida realizou-se um levantamento

minucioso das crianças com dificuldade de aprendizagem junto à coordenação pedagógica da escola. Posteriormente, os responsáveis legais pelas crianças participantes do estudo foram convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após esse processo, já com os grupos formados, foi realizada a avaliação da memória de trabalho em todos os participantes do estudo, de forma individualizada. Para isso as crianças foram levadas até uma sala ampla, dentro da própria escola, local onde também se desenvolveu atividades elaboradas. Nesta sala, os dois grupos realizaram a avaliação inicial através do teste Digit Span.

Vencida essa etapa as crianças inseridas no grupo experimental (GE) passaram por um período de intervenção de 5 sessões, aplicadas 1 vez a cada semana, perfazendo um total de 5 semanas de treinamento. As crianças primeiramente recebiam informações sobre as atividades ludomotoras que iriam desenvolver, e logo em seguida a execução do áudio era iniciada com a reprodução da sessão de estimulação cerebral. Nos primeiros 5 minutos, era solicitado que as crianças ficassem sentadas ou deitadas o mais confortavelmente possível para repassar mentalmente as atividades que iriam realizar, dessa forma, associando ao conceito de simulação mental que é exposta por Bastos et al (2013) como um processo ativo, onde o indivíduo torna real o plano motor através do exercício mental, porém sem qualquer saída motora, e assim ative as mesmas áreas corticais acionadas na realização do movimento. Findada essa primeira parte da sessão, era iniciado o processo de desenvolvimento das atividades previstas no plano de aula mantendo como música de fundo o protocolo de batidas binaurais. Essas atividades duravam o tempo necessário para o término da sessão de estimulação cerebral, ou seja, 10 minutos.

No decorrer das 5 semanas o grupo experimental (GE) passou pelo processo de intervenção descrito. Já o grupo controle (GC) continuou participando normalmente das aulas de Educação Física, sem que fossem aplicados exercícios específicos para o treinamento da memória de trabalho nem aliando-os à estimulação cerebral. Ao final do período de 5 semanas todas as crianças participantes do estudo foram retestadas.

Foi feita análise descritiva dos dados obtidos através da mediana, medida de tendência central que objetiva minimizar a dispersão dos dados através da exclusão dos resultados extremos dos grupos controle e experimental, nas avaliações pré e pós-intervenção. Por fim, para se testar as hipóteses do estudo, foi aplicado teste T pareado e não pareado de acordo com as comparações intra e inter grupos respectivamente (THOMAS, NELSON E SILVERMAN, 2012).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme já dito anteriormente, a memória de trabalho tem uma característica limitada em relação à retenção instantânea das informações. Porém, de acordo com a análise de Miller (1956, apud GINDRI et al., 2007), o armazenamento pode ser eficaz através da reincidência e manutenção dos estímulos recebidos, havendo dessa forma, uma transferência do que foi adquirido temporariamente na memória de trabalho para a memória de longo prazo.

Na TABELA 1 estão expostos os valores referentes ao percentual de acerto dos participantes do grupo controle em cada sequência de dígitos apresentados no teste feito antes e após o período de intervenção.

	Pré_Intervenção					Pós_Intervenção				
	2 Dígitos	3 Dígitos	4 Dígitos	5 Dígitos	6 Dígitos	2 Dígitos	3 Dígitos	4 Dígitos	5 Dígitos	6 Dígitos
Mínimo	100	100	75	0.0	0.0	100	100	85	56	30
Máximo	100	100	100	100	67	100	100	100	100	100
Média	100	100	90	48	23	100	100	85	56	30
Desvio Padrão	0.0	0.0	14	50	33	0.0	0.0	22	52	45

Tabela 1. Dados descritivos do percentual de acertos em cada sequência de dígitos apresentada aos participantes dos grupos controle, antes e após o período de intervenção.

Observando a TABELA 1 se pode notar inicialmente que claramente há uma redução no desempenho no teste à medida que se aumenta a quantidade de dígitos a serem memorizados na ordem correta. Este fato reforça a ideia de Samuels (1987, apud DA COSTA, 2005) quando afirma que com o aumento da complexidade da informação a ser processada, ocasiona uma maior dificuldade visto que requer um grau superior da atenção. Num estudo de Figueiredo e Nascimento (2007) este mesmo conceito é apresentado ao se concluir que a elevação de dígitos numa mesma sequência ocasiona uma diminuição no nível de retenção imediata, ou seja, à medida com que os dígitos aumentam a facilidade de assimilá-los e dessa forma recordá-los diminui. Além disso, é importante destacar que no período de 5 semanas existentes entre as avaliações pré e pós intervenção os participantes do grupo controle (GC) permaneceram com uma diferença insignificante nos resultados a partir da sequência de 3 dígitos, com um aumento de apenas 2%, uma vez que não receberam as estimulações e portanto sua capacidade de memória de trabalho manteve-se constante, como se vê no GRÁFICO 1.

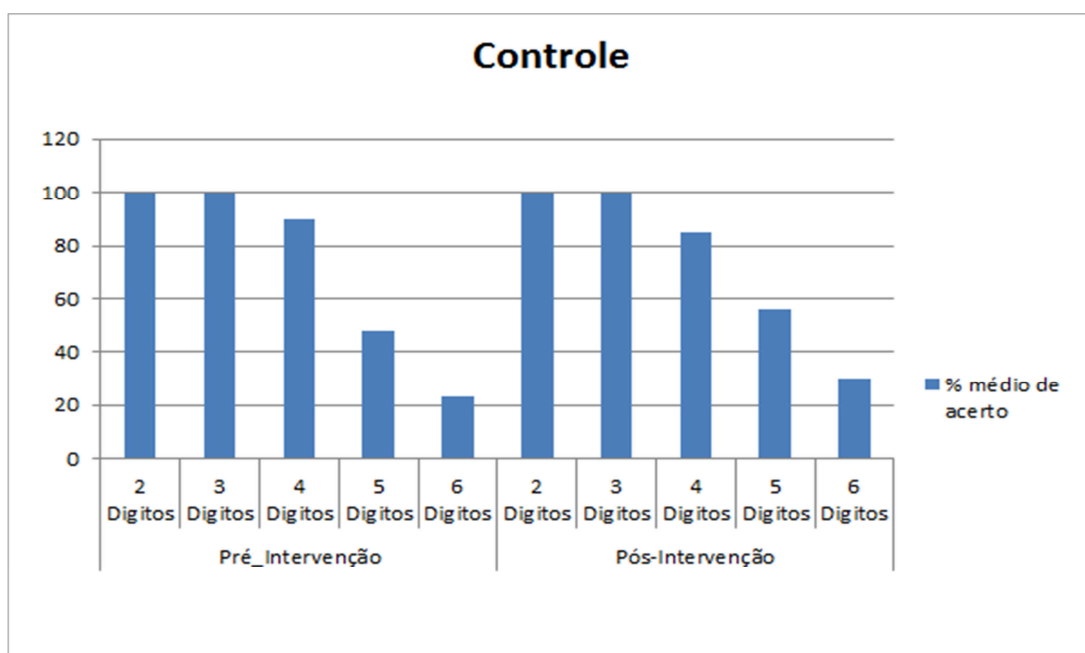


Gráfico 1. Percentual de acertos nas sequências de dígitos apresentadas aos participantes do grupo controle antes a após o período de intervenção.

Todavia, os resultados até agora apresentados expressam o comportamento da memória de trabalho de estudantes sem nenhum déficit na aprendizagem, e, para se responder à questão problema do estudo é necessário que se volte à atenção para os efeitos da intervenção aplicada aos participantes diagnosticados com dificuldade de aprendizagem. Assim a TABELA 2 traz os dados referentes aos participantes do grupo experimental (GE), em momentos pré e pós intervenção.

	Pré_Intervenção					Pós_Intervenção				
	2 Dígitos	3 Dígitos	4 Dígitos	5 Dígitos	6 Dígitos	2 Dígitos	3 Dígitos	4 Dígitos	5 Dígitos	6 Dígitos
Mínimo	100	33	0.0	0.0	0.0	100	100	25	0.0	0.0
Máximo	100	100	100	100	33	100	100	100	100	67
Média	100	90	70	39	3.3	100	100	75	52	23
Desvio Padrão	0.0	23	48	36	10	0.0	0.0	33	47	31

Tabela 2. Dados descritivos do percentual de acertos em cada sequencia de dígitos apresentada aos participantes dos grupos experimental antes e após o período de intervenção.

A TABELA 2 evidencia que o treinamento da memória de trabalho associado à estimulação cerebral por batida binaural produziu um efeito positivo nos participantes diagnosticados com dificuldade de aprendizagem. Tal assertiva é possível ao se comparar o desempenho pré e pós intervenção a partir da sequência de 3 dígitos. Nessa comparação nota-

se de forma inequívoca que após a intervenção houve uma melhora no desempenho nas sequências de 3, 4, 5 e 6 dígitos, e, ao se comparar o resultado antes e após a intervenção observa-se que em média houve uma melhora de 16% na capacidade da memória de trabalho. Num estudo de Lima e Cardoso (2014) uma amostra de crianças foi submetida à estimulação cerebral em conjunto com atividades ludomotoras e após o período de intervenção o resultado da pesquisa apontou para a ativação do processo neuromotor acionado no momento de realização das tarefas propostas., o que é capaz de repercutir em uma estabilidade cortical no que diz respeito a funcionalidade e a organização cognitiva. Estes mesmos autores afirmam que este método de treinamento pode intensificar a capacidade de memorização e aprendizagem dos indivíduos. Os dados obtidos aqui e plotados no GRÁFICO 2 são corroborados por essa fala.

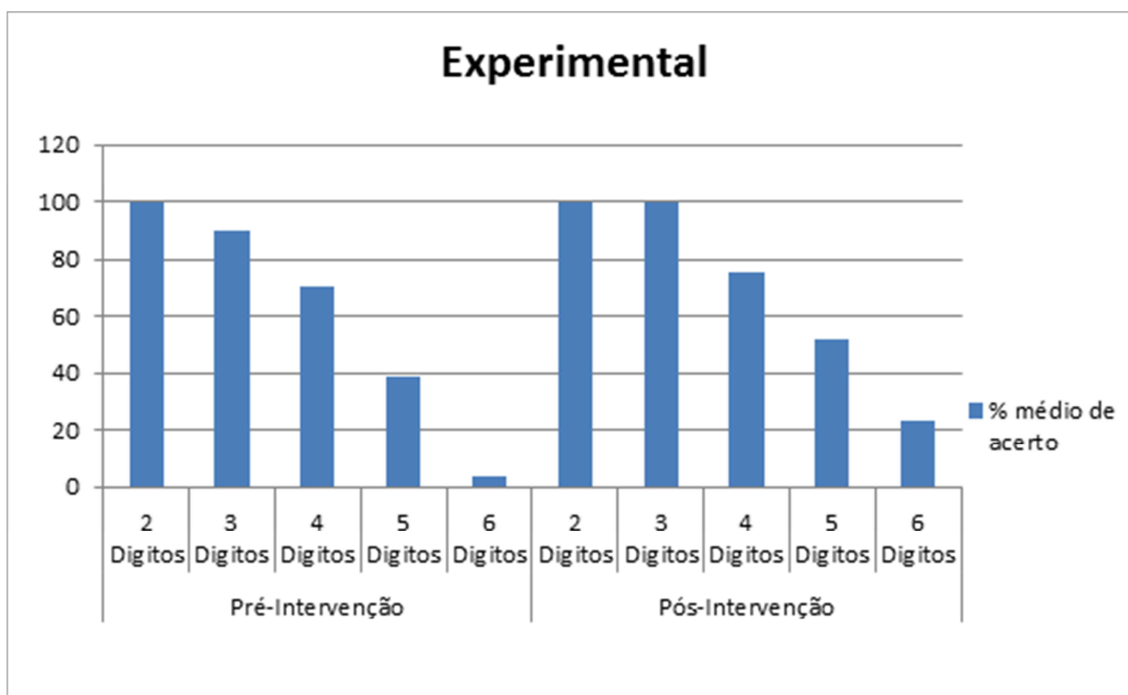


Figura 2. Percentual de acertos nas sequências de dígitos apresentadas aos participantes do grupo experimental antes a após o período de intervenção.

Outras observações podem ser feitas ao se confrontar os dados das TABELAS 1 e 2. A partir destas é possível afirmar que antes da intervenção o desempenho médio no *DigitSpan* no grupo controle (GC) foi de 72%, enquanto o do grupo experimental (GE) foi de 60%. Ou seja, após o treinamento da memória de trabalho e estimulação cerebral por batida binaural o desempenho do grupo experimental foi superior comparado ao resultado obtido inicialmente, que respalda o efeito da intervenção.

Na comparação entre grupos observa-se uma diferença importante nas médias obtidas, GC 72% enquanto o GE foi de 60%. Acredita-se que essa diferença decorra do fato de que a performance cognitiva de indivíduos com dificuldade de aprendizagem seja mais lenta e deficitária, afetando e sendo afetada pelo armazenamento da informação, fato que limita posteriormente a re Chamada ou reedição da informação armazenada em memória (CERMARK, 1983, apud DA COSTA, 2005).

Cabe destacar que em nenhuma das comparações pré e pós intervenção intragrupos encontrou-se diferença estatisticamente significativa. Contudo vale lembrar que os resultados



positivos apontados descritivamente foram obtidos com apenas 5 sessões de treinamento da memória de trabalho associada à estimulação cerebral por batida binaural. Sendo assim, é plausível supor que a aplicação dessa metodologia de trabalho por um tempo mais prolongado pode produzir melhores resultados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados obtidos no processo de testagem feitos em momentos pré e pós intervenção nos participantes do estudo se pode concluir que a hipótese de algum efeito do treinamento da memória de trabalho associado à estimulação cerebral não invasiva nas aulas de Educação Física em crianças diagnosticadas com dificuldade de aprendizagem foi confirmada. Mesmo não alcançando a significância estatística, os ganhos registrados descritivamente nas crianças diagnosticadas com dificuldade de aprendizagem puseram as mesmas em condições muito semelhantes, no que diz respeito à operacionalização da memória de trabalho, às crianças do grupo controle que não possuíam dificuldades em aprender.

Em outras palavras, antes da intervenção havia uma clara diferença no desempenho da memória de trabalho entre os grupos, e, tal diferença foi bastante reduzida após um período de apenas 5 sessões de intervenção de 15 minutos. Assim, é possível especular que o treinamento da memória de trabalho aliado à estimulação cerebral não invasiva utilizada na pesquisa, pode influenciar positivamente e significativamente no processo de aprendizagem de indivíduos acometidos por esse mal. Além disso, os resultados aqui apresentados se mostram relevantes na área da educação, uma vez que sugere um meio potencialmente eficiente para ajudar crianças com dificuldades de aprendizagem através das aulas de educação física, que por si só já são mais atrativas e motivadoras para as crianças.

Por fim, devido as possíveis limitações impostas pelo número de crianças e sessões de treinamento observadas nesse estudo, sugere-se que esse assunto seja mais amplamente estudado valendo-se de metodologias que contemplem um número maior de sessões e/ou por um tempo maior de treinamento da função de memória associado à estimulação cerebral não invasiva.

#### 5. REFERÊNCIAS

**ALVES, L.M.; RIBEIRO, M.M.** Desempenho em memória de trabalho em escolares com e sem queixas de alterações de aprendizagem. **Revista Tecer**. Belo Horizonte, v.04, n.06, mai. 2011. Disponível em <<http://www3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/tec/article/view/52/45>> Acesso em: 02 abr 2016.

**ARÊAS NETO, N.T.; et al.** Estimulação cortical: efeitos agudos sobre variáveis bioperacionais em jogadores armadores de basquetebol. **Revista Digital EFdeportes.com**, Buenos Aires, v. 15, p. 150, 2010.

**BASTOS, A.L.; et al.** Simulação Mental de Movimentos: Da Teoria à Aplicação na Reabilitação Motora. **Revista Neurociências**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 04, 2013. Disponível em <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2104/revisao/895revisao.pdf>> Acesso em 10 out 2016.

**BETTI, M., ZULIANE, R.L.** Educação Física Escolar: uma proposta de diretrizes pedagógicas. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. São Paulo, v. 01, n. 01, 2002. Disponível em <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/1363/1065>> Acesso em 15 abr 2016.

**CALOMENI, M.R.;** et al. Brain stimulation used as biofeedback training for recovery of motor functions deteriorated by stroke. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 71, n. 3, p. 159-164, 2013.

**CARDEAL, C.M.** O efeito da estimulação psicomotora nos processos cognitivos: memória de trabalho e atenção seletiva. 2007. 113p. Dissertação – Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2007. Disponível em <[http://www.bdt.d.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/11/TDE-2008-05-31T113230Z-616/Publico/Texto%20Completo.pdf](http://www.bdt.d.ucb.br/tede/tde_arquivos/11/TDE-2008-05-31T113230Z-616/Publico/Texto%20Completo.pdf)>. Acesso em 14 mai 2016.

**CARIELO, A.A.** et al. Acute effects of brain stimulation in short-term memory of young persons. **Academia Arena**, v. 2, n. 3, p. 5-14, 2010.

**DA COSTA, L.A,L,M.** Fatores de Eficácia no Processamento da Informação em Crianças e Jovens com Dificuldades de Aprendizagem. 2005. 142p. Tese – Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Portugal, 2005. Disponível em < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/14255/2/4741.pdf>> Acesso em 01 nov 2016.

**DALMAZ, C. NETTO, C.A.** A memória. **Revista Scielo**. São Paulo, v.56, n.1, mar 2004. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252004000100023&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252004000100023&script=sci_arttext)> Acesso em 10 mai 2016.

**DE LIMA, A.P; CARDOSO, F.B.** A importância de um programa ludomotor e da estimulação cortical no desenvolvimento cinestésico de crianças. **Revista Saúde**. Santa Maria, v. 40, n. 02, p. 147-154, 2014. Disponível em < [http://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/13373/pdf\\_1](http://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/13373/pdf_1)> Acesso em 29 ago 2016.

**DE LIMA, A.P.** et al. Avaliação da eficácia de um programa de estimulação cortical para melhora da atenção de crianças com TDAH. **Saúde (Santa Maria)**, v. 40, n. 1, p. 71-76, 2014. Disponível em < [file:///C:/Users/bubup\\_000/Downloads/13373-73657-1-PB.pdf](file:///C:/Users/bubup_000/Downloads/13373-73657-1-PB.pdf)> Acesso em 20 ago 2016.

**FARIA, E.L.B.; MOURÃO JUNIOR, C.A.** Os recursos da memória de trabalho e suas influências na compreensão da leitura. **Revista Scielo**. Brasília, v. 33, n. 02, 2013. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-98932013000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932013000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em 14 nov 2016.

**FIGUEIREDO, V.L.M; NASCIMENTO, E.** Desempenho das duas tarefas do subteste dígitos do WISC-III e do WAIS-III. **Revista Scielo**. Brasília, v. 23, n. 03, 2007. Disponível em < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722007000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722007000300010)>. Acesso em 01 nov 2016.

**FLORINDO M., PEDRO R.** O processo de aprendizagem motora e a neuroplasticidade. **Revista de Ciências da Saúde da ESSCVP**. Lisboa, v.6, jul 2014. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Jorge\\_Pedro/publication/268448844\\_O\\_proce](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Jorge_Pedro/publication/268448844_O_proce)>

sso\_de\_aprendizagem\_motora\_e\_a\_neuroplasticidade/links/546bffa60cf2f5eb18092870.pdf>  
Acesso em 23 mai 2016.

**GINDRI G.**, et al. Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita. **Revista Scielo**. Barueri, v.19, n.03, 313-322p. jul-set 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/pfono/v19n3/a10v19n3>> Acesso em 29 mai 2016.

**MACEDO, L.S.** et al. O Valor da Estimulação Cortical Voltado para Déficit de Atenção de Alunos com Síndrome de Down. **Revista Ciência & Cognição**. Rio de Janeiro, v.15, n.03, p.13-22, 2010. Disponível em <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/214/228>> Acesso em 25 Jun 2016.

**FREITAS, J. O. F.; AGUIAR, C. R. R. A.** Avaliação das Funções Cognitivas de Atenção, Memória e Percepção em Pacientes com Esclerose Múltipla. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, V.25, N. 3, p. 457-466, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v25n3/v25n3a05>. Acesso: Junho de 2016.

**SILVA VERNON, F.** et al. Stimulation by Light and Sound: Therapeutics Effects in Humans. Systematic Review. Clinical practice and epidemiology in mental health: CP & EMH, v. 11, p. 150, 2015.)