



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



EFEITO DE ATIVIDADE FÍSICA NO DESEMPENHO MOTOR E CONTROLE POSTURAL EM CRIANÇAS COM DISLEXIA

JOSENALDO LOPES DIAS

RIO CLARO

2011

JOSENALDO LOPES DIAS

**EFEITO DE ATIVIDADE FÍSICA NO DESEMPENHO MOTOR E
CONTROLE POSTURAL EM CRIANÇAS COM DISLEXIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências da Motricidade, área de concentração em Biodinâmica da Motricidade Humana.

Orientador: Prof. Dr. José Angelo Barela

RIO CLARO

Julho/2011

796.0132 Dias, Josenaldo Lopes
D541e Efeito da atividade física no desempenho motor e controle
postural em crianças com dislexia / Josenaldo Lopes Dias. -
Rio Claro, 2011
71 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: José Angelo Barela

1. Capacidade motora. 2. Controle motor. 3. Dislexia
desenvolvimental. 4. Intervenção. I. Título.

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais José Lopes e Maria das Dores (in memorian), a minha esposa Girlene, aos meus filhos Ana Clara, Gabriel e Gabriele, que representaram horizontes de força e fé, aos meus irmãos pela motivação e a todos os meus amigos que sempre serviram de exemplo.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser o centro da minha existência e fé, e por me oferecer esta oportunidade.

Aos meus pais José Lopes e Maria das Dôres (in memorian) pela educação e amor oferecidos a minha pessoa.

À minha esposa Girlene e aos meus filhos Ana Clara, Gabriel e Gabriele pela compreensão da ausência, amor e estímulo para continuar lutando.

Aos meus irmãos Josenalva, Maria das Graças, José Wilton e Josenildo, como também a todos os meus sobrinhos, cunhados e familiares que acreditam na minha pessoa.

Meu agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. José Angelo Barela, pela compreensão, respeito e transferência do conhecimento científico.

Aos Professores que honrosamente se prontificaram a compor a banca examinadora.

A todos os colegas do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba.

A todos os membros do LAM, Laboratório de Aprendizagem Motora, da Universidade Cruzeiro do Sul, que sempre se prontificaram a nos ajudar quando precisamos.

A todos os docentes da UNESP que participaram direta ou indiretamente do Doutorado.

A todos do Departamento de Educação Física da UEPB, professores, funcionários e alunos.

Meus agradecimentos a direção, aos professores e especificamente a Prof. de Educação Física Josemary, funcionários e alunos das Escolas Nenzinha Cunha Lima e Dr. Chateaubriant. E em especial as crianças que fizeram parte deste estudo. Como também aos alunos do curso de Educação Física da UEPB que me ajudaram no processo de treinamento das crianças.

A UEPB, na pessoa da Pró-Reitora de Pós-Graduação Prof^a Dr^a Marcionila.

Aos amigos Mano, Adjailson, Chico e Álvaro pelo apoio quando precisei na minha ausência de João Pessoa e Campina Grande.

Como também agradeço a todos que estão ao meu lado e fazem parte do meu cotidiano e que por algum motivo não citei o nome.

A todos o meu muito obrigado!

RESUMO

Dificuldades de aprendizagem são frequentes e constituem um enorme problema para os alunos e para o sistema de ensino. Quando estas dificuldades não estão associadas a problemas neurológicos e condições do ensino, as mesmas constituem um quadro denominado de dislexia. Diversas evidências mostraram que crianças diagnosticadas com dislexia, que apresentam dificuldades em realizar a escrita e leitura, também apresentam dificuldades em habilidades motoras e, recentemente, estas dificuldades foram associadas ao uso de informação sensorial para controlar e realizar ações motoras. Se dislexia estiver relacionada com a relação entre informação sensorial e ação motora, seria interessante de verificar se essa relação poderia ser alterada por decorrência de um programa de atividade física específico. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi investigar os efeitos de um programa de atividade física no desempenho motor e controle postural de crianças com dislexia desenvolvimental. Participaram deste estudo 25 crianças com idade entre 7 e 11 anos, diagnósticas com dislexia e pertencentes a duas escolas municipais da cidade de Campina Grande–PB. As crianças realizaram um teste de coordenação motora manual, de agilidade e de coordenação motora global (KTK) e foram avaliadas durante a manutenção da postural em pé utilizando uma plataforma de força, em duas bases de apoio com e sem visão. Após a realização dessa bateria de testes, todas as crianças participaram de um programa de intervenção motora, constituído de 28 sessões de exercícios sensório-motor e desenvolvido de forma lúdica, ao longo de aproximadamente três meses. Após a participação no programa de intervenção, as crianças novamente realizarão os mesmos testes realizados antes do programa de intervenção. Os resultados indicaram melhora no desempenho de todos os testes motores, com as crianças com dislexia melhorando a coordenação motora manual, a agilidade, e a coordenação motora global. Ainda, o desempenho do controle postural não foi diferente entre o pré e o pós-teste para a condição de manutenção da postural em pé menos exigente (apoio bipodal), porém todas as variáveis utilizadas para verificar o desempenho do controle postural indicaram melhora para a posição semi-tandem stance. Análise mais pormenorizada demonstrou que a melhora no controle postural ocorreu decorrente da melhora na manutenção da postural em pé sem o uso de informação visual. Assim, os resultados do presente estudo mostraram que um programa de intervenção motora melhora o desempenho de crianças com dislexia em tarefas motoras e no controle postural. Mais importante, o melhor desempenho no controle postural de crianças com dislexia ocorreu pelo menor uso de informação sensorial para controlar a postura em pé. Com base nestes resultados, pode-se sugerir que crianças com dislexia desenvolvimental podem tirar vantagem de um programa de intervenção motora e que os benefícios estão relacionados ao uso de informação sensorial para controlar uma determinada ação motora.

Palavras chaves: Dislexia desenvolvimental, Intervenção, crianças, atividade física.

ABSTRACT

Learning difficulties are common and constitute a serious problem for the learners and for the educational system. When these difficulties are not associated with neurological problems and school condition, they constitute a dyslexic situation. Several evidences have been showed that children with dyslexia, whose have difficulties in reading and writing, also show difficulties in motor skills and, recently, these difficulties have been associated to the use of sensorial information and motor action. If dyslexia is related to the use of sensory information and motor action, it would be important to verify if this relationship would be altered due to enrollment in a specific physical activity program. Therefore, the goal of this study was to investigate the effects of a physical activity program in motor skill and postural control performance of children with developmental dyslexia. Twenty-five with age from 7 to 11 years, with developmental dyslexia and belonging to two middle schools of the Campina Grande/PB city, participated of this study. The children performed tests of hand coordination, agility, and global motor coordination (KTK), besides being evaluated during upright quiet stance on a force platform, in two bases of support with and without vision. After enrolled in all these tests, children participated in a physical activity program, constituted of 28 sessions of sensorimotor exercises, during approximately three months. After the physical activity program enrollment, children performed all the tests performed previously. The results indicated improvement in all motor test performance, with the dyslexic children improving hand coordination, agility, and global motor coordination. Postural control performance did not improve from the pre- to the post-test in maintaining upright stance in the bipodal basis of support, but all the performance variables indicated that postural control improved in the semi-tandem stance. Analyses also showed that such a performance in postural control was due to improvements in the upright stance in the condition without visual information. These results showed that a physical activity program promotes improvements in motor skill and postural control performance of dyslexic children. More importantly, improvement in postural control performance in children with dyslexia was due to improvement in the use of sensory information to control upright stance. Base upon these results, it is suggested that children with developmental dyslexia might taken advantage of a program of physical activity and that improvements are related to the use of sensory information to control a desired motor action.

Keywords: Developmental dyslexia, intervention, children, physical activity.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Representação esquemática do teste de coordenação manual pegar e colocar (<i>Peg Placing Fine motor Skill</i>).....	24
Figura 2. Representação esquemática do teste de agilidade (teste do quadrado ou dos quatro cantos).....	25
Figura 3. Representação esquemática do primeiro sub-teste do teste de coordenação global KTK (Traves de Equilíbrio).....	26
Figura 4. Representação esquemática do segundo sub-teste do teste de coordenação global KTK (Salto Monopodal).....	27
Figura 5. Representação esquemática do terceiro sub-teste do teste de coordenação global KTK (Saltos Alternados).....	28
Figura 6. Representação esquemática do segundo sub-teste do teste de coordenação global KTK (Deslocamento sobre Plataforma).....	28
Figura 7. Representação esquemática do posicionamento dos pés em cada condição de apoio dos pés: condição bipodal (a) e condição semi-tandem (b).....	29
Figura 8. Média e desvio-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.....	37
Figura 9. Média e desvio-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance.....	38
Figura 10. Média e desvio-padrão da amplitude média de oscilação (AMO) do estabilograma do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.....	39
Figura 11. Média e desvio-padrão da amplitude média de oscilação (AMO) do estabilograma do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé	

no apoio semi- tandem stance.....	40
Figura 12. Média e desvio-padrão da velocidade média de oscilação do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.....	42
Figura 13. Média e desvio-padrão da velocidade média de oscilação do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tande stance.....	43
Figura 14. Média e desvio-padrão da Frequência mediana de oscilação do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.....	45
Figura 15. Média e desvio-padrão da frequência mediana de oscilação do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tande stance.....	46

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1- Média e desvio padrão do número de pinos transportados pelas crianças no pré e pós-testes.....	34
Tabela 2- Média e desvio padrão do tempo de realização (segundos) do teste do quadrado no pré e pós-testes.....	35
Tabela 3- Média e desvio padrão da pontuação nas provas do teste de coordenação global (KTK), trave de equilíbrio, salto monopodal, salto lateral e transferência sobre plataforma no pré e pós-testes.....	36

SUMÁRIO

	Páginas
1.INTRODUÇÃO.....	1
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Dislexia Desenvolvimental.....	3
2.1.1 Causas da Dislexia Desenvolvimental.....	5
2.2 Dislexia e Desempenho Motor.....	10
2.3 Manipulação de Características do Estimulo e Intervenção.....	15
3.JUSTIFICATIVA.....	19
4.OBJETIVOS	20
4.1-Objetivo Geral.....	20
4.2- Objetivos Específicos.....	20
5.MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
5.1 Participantes.....	21
5.2 Procedimentos.....	21
5.2.1 Programa de Atividade Física.....	21
5.2.2 Protocolo de Avaliação.....	22
5.2.3 Teste de Coordenação Manual.....	23
5.2.4 Teste de Agilidade.....	24
5.2.5 Avaliação da Motricidade Global (KTK).....	26
5.2.6 Avaliação do Controle Postural.....	29
5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	30
5.4 Tratamento dos Dados.....	31
5.5 Análise Estatística.....	32
6.RESULTADOS.....	34
6.1 Coordenação e Agilidade Motora.....	34
6.1.1 Coordenação Motora Fina.....	34
6.1.2 Agilidade.....	35
6.1.3 Coordenação Global (KTK).....	35
6.2 Controle Postural.....	36

6.2.1 Área	36
6.2.2 Amplitude Média de Oscilação.....	38
6.2.3 Velocidade Mediana de Oscilação.....	41
6.2.4 Frequência Mediana de Oscilação.....	44
7. DISCUSSÃO.....	47
7.1 Coordenação e Agilidade Motora.....	47
7.2 Controle Postural.....	49
8. CONCLUSÃO.....	54
9. REFERÊNCIAS.....	56
ANEXOS.....	62
Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62
Anexo 2: Programa de Atividade Física	65

1. INTRODUÇÃO

Dificuldade de aprendizagem é uma realidade vivenciada por crianças, jovens e adultos, nas mais variadas situações de ensino. Este problema é, ainda, mais marcante quando envolve crianças na fase escolar, trazendo consequências diversas no aprendizado da leitura e da escrita e, em casos extremos, evasão escolar. Embora problemas de aprendizagem envolvam diversas facetas do comportamento e têm sido abordados e classificados de diversas maneiras, o termo dislexia tem sido utilizado para denominar problemas deste tipo relacionado à aprendizagem da forma escrita da linguagem (Goldie, Evans *et al.*, 1994). Ainda, no caso destas dificuldades serem diagnosticadas no processo de alfabetização de crianças, o termo dislexia desenvolvimental tem sido utilizado.

Apesar do enorme transtorno e problemas para o sistema educacional e para o aprendiz, muito pouco é conhecido sobre os mecanismos que provocam a ocorrência da dislexia desenvolvimental, apesar dos esforços de diversos estudiosos e pesquisadores (p.ex., Nicolson, Fawcett *et al.*, 2001; Nicolson, 2001; Nicolson, Daum *et al.*, 2002; Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005; 2009). Mais importante, para a nossa área de estudo, é que crianças com dislexia não apresentam dificuldades apenas na escrita e na leitura, mas também em diversas facetas do domínio motor (Nicolson, 2001; Moe-

Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005). Crianças com dislexia apresentam dificuldades no controle postural, coordenação motora e na realização de tarefas que requerem movimentos precisos e rápidos.

A constatação de que crianças com dislexia desenvolvimental também apresentam diferenças em outros domínios, além do fonológico, indica que a causa das dificuldades da escrita e da realização de habilidades motoras pode estar relacionada a aspectos comuns aos dois tipos de tarefa. Dias e colaboradores (Dias e Barela, 2007; Barela, Dias *et al.*, 2011) sugeriram que uma possível causa seria o relacionamento entre informação sensorial e ação motora, necessário para a realização de tarefas tanto de escrita e leitura quanto as realizadas no dia-a-dia.

Mais importante, ainda, é verificar se o relacionamento entre informação sensorial e ação motora pode ser alterada por algum tipo de intervenção, como decorrente de um programa de atividade física com enfoque em tarefas sensório-motoras. Desta forma é importante verificar se o desempenho motor de crianças com dislexia pode ser alterado por decorrência de um programa de intervenção, sendo esta constatação um importante indicativo de que apesar das diferenças no desempenho motor e fonológico, crianças com dislexia são sensíveis e responsivas a protocolos de intervenção. Assim sendo, este estudo buscou verificar os efeitos de um programa de atividade física no desempenho motor e no controle postural de crianças com dislexia desenvolvimental.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com o desenvolvimento científico e com a realização de estudos em diversas áreas do conhecimento, o complexo fenômeno relacionado às dificuldades de aprendizagem que crianças, jovens e adultos vivenciam começou a ser melhor entendido. Até recentemente, dificuldades de aprendizagem apresentadas por muitos eram atribuídas exclusivamente ao educando, utilizando-se de alguns adjetivos, inclusive pejorativos, como incapaz, retardado, preguiçoso, entre outros. Esta visão, felizmente, foi alterada e hoje é reconhecido que alguns apresentam dificuldades de aprendizagem e que nem sempre a dificuldade de aprender é por falta de interesse ou por causas relacionadas à sua vontade, determinação e envolvimento do educando.

2.1. Dislexia Desenvolvidamental

Entre as diversas causas de dificuldades de aprendizagem, uma que tem chamado atenção é a dislexia. De forma geral, estas dificuldades podem ser denominadas de dislexia fonológica, dislexia letra por letra, dislexia sísmica, sendo que em todos estes casos as crianças são incapazes de identificar grupos de letras em padrões. Desta forma, as crianças soletram e leem palavras através dos seus sons e, para tanto, são mais vagarosas porque precisam conhecer os sons de cada palavra, ao invés de ter o repertório visual que os leitores comuns

possuem. Ainda, podem apresentar dislexia disfonética, sendo que nesta condição, as crianças não conseguem relacionar símbolos aos sons e, então, não conseguem desenvolver a análise de palavras. Em qualquer um dos casos de dislexia, a dificuldade da aprendizagem da escrita e da leitura provoca consequências diversas e profundas nos envolvidos. Uma das principais consequências é a evasão escolar, sendo ainda necessário mencionar os transtornos e dificuldades sociais que tal comportamento desencadeia.

Embora diversas são as denominações das dificuldades de aprendizagem, no caso deste estudo, o foco é a dislexia desenvolvimental. Neste caso, dislexia desenvolvimental trata-se de uma desordem linguística relativamente comum, sendo que nenhuma causa específica, até o momento, possa ser associada a esta desordem (Crawford e Higham, 2001). Um dos efeitos desta desordem de causa desconhecida é a falta de capacidade ou dificuldade do aprendizado da leitura. Assim, dislexia desenvolvimental é um distúrbio na capacidade de leitura que não depende da idade mental, acuidade visual ou método de aprendizagem adequado, podendo simular a compreensão da leitura e o reconhecimento da palavra durante a leitura em voz alta (Facoetti, Paganoni *et al.*, 2000).

As crianças que apresentam dislexia desenvolvimental são caracterizadas primeiramente por uma extrema dificuldade da leitura, apesar de apresentarem um bom nível cognitivo e de frequentarem escolas normais (Grigorenko, 2001). Assim, crianças com este tipo de distúrbio, apesar de frequentar a escola normalmente, apresentam extrema dificuldade de leitura, escrita e soletração, não esperadas de acordo com o seu desenvolvimento intelectual e idade cronológica.

Segundo a definição de Schulz, Maurer e colaboradores (2008), dislexia é um dos vários tipos de distúrbio de aprendizagem, que se apresenta como uma

desordem específica na aquisição da leitura, sendo que os disléxicos também possuem déficits no processamento fonológico. Essas dificuldades em decodificar palavras isoladas são frequentemente inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas e acadêmicas, não sendo atribuídos a qualquer distúrbio geral do desenvolvimento ou de problemas sensoriais (Shanahan e Barr, 1995).

Os transtornos associados às dificuldades de aprendizagem decorrentes da dislexia desenvolvimental são ainda mais preocupantes considerando a incidência da mesma. Embora ainda necessitando de levantamentos mais detalhados e precisos, há estimativas de que algum tipo de dislexia afete de 2 a 17% da população escolar (Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003), sendo que algumas estimativas indicam incidência de 10% da população (Crosbie, Flynn *et al.*, 1994; Paulesu, Démonet *et al.*, 2001; Ramus, 2001).

Salles, Parente e colaboradores (2004) sugerem que a incidência da dislexia no Brasil se assemelhe à observada em outros países. Assim, estima-se que entre 10 a 15% da população escolar brasileira também apresentem dificuldades de aprendizagem do tipo dislexia. Baseado nesta estimativa, pode-se inferir que em cada sala de aula, com aproximadamente 30 alunos, exista até três crianças que apresentem dificuldades para aprendizagem da leitura e da escrita.

Apesar das inúmeras e da enorme abrangência das consequências vivenciadas pelas pessoas com dificuldades de aprendizagem decorrentes da dislexia, as reais causas destas dificuldades ainda são desconhecidas. Algumas propostas para as possíveis causas ocorreram nos últimos anos e as principais serão discutidas a seguir.

2.1.1. Causas da Dislexia Desenvolvimental

Caracterizada como uma dificuldade de leitura e escrita, a dislexia usualmente tem sido associada a problemas fonológicos (Fischer, Hartnegg *et al.*, 2000; O'brien, Mansfield *et al.*, 2000; Stein, Talcott *et al.*, 2000; Stein, J. *et al.*, 2000; Skottun, 2001; Bogliotti, Serniclaes *et al.*, 2008; Schulz, Maurer *et al.*, 2008; Gerrits e Bree, 2009). Entretanto, dislexia desenvolvimental não tem sido considerada como somente um problema de aprender a ler e escrever (Stein e Talcott, 1999), sendo que as dificuldades de leitura e escrita são apenas uma característica dentre muitas outras que caracterizam pessoas disléxicas de pessoas sem dificuldades de aprendizagem. Reflexo deste maior escopo de alterações associadas à dislexia desenvolvimental, a mesma tem sido considerada com uma desordem neurocomportamental (Stein e Talcott, 1999; Paulesu, Démonet *et al.*, 2001).

Como salientado anteriormente, as causas da dislexia são ainda desconhecidas e basicamente duas são as proposições teóricas para explicar os mecanismos e as estruturas desencadeadoras desta síndrome. Um grupo de estudiosos sugere que a dislexia desenvolvimental seria decorrente de déficits no sistema magnocelular do sistema visual e na estrutura correspondente no sistema auditivo (Goldie, Evans *et al.*, 1994; Felmingham e Jakobson, 1995; Wtton, Talcott *et al.*, 1998; Fawcett e Nicolson, 1999; Stein e Talcott, 1999; Facoetti e Turatto, 2000; Stein, Talcott *et al.*, 2000; Crawford e Higham, 2001; Facoetti, Turatto *et al.*, 2001; Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stein, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005). A premissa desta proposta tem como base que a habilidade da leitura requer processamento rápido e preciso de estímulos visuais e auditivos e, no

caso dos disléxicos, alterações nas estruturas destes dois sistemas comprometeriam este processamento e a resposta correspondente.

Especificamente para a tarefa de leitura, o sistema visual necessita processar uma enorme quantidade de estímulos para obter informação sobre os caracteres e as letras e todas as outras informações dentro do campo visual. Estes estímulos devem ser ordenados e codificados de forma precisa e seletiva (Facoetti, Paganoni *et al.*, 2000). Sem dúvida, o processo envolvido na leitura é extremamente complexo, onde um elemento depende do outro e é necessário que todos esses fatores trabalhem em sincronia para que os objetivos de reconhecimento e identificação dos caracteres e seus significados sejam alcançados.

O sistema magnocelular visual é constituído pelo caminho retino-cortical, envolvido na percepção de imagem e subsequente elaboração no córtex visual. De acordo com a sugestão de déficit visual para a dislexia, as células que constituem este caminho sensorial apresentariam alterações (Felmington e Jakobson, 1995; Wtton, Talcott *et al.*, 1998; Stein e Talcott, 1999; Facoetti e Turatto, 2000; Stein, Talcott *et al.*, 2000; Nicolson, Fawcett *et al.*, 2001; Nicolson, 2001; Stein, 2001; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005) e estas alterações provocariam déficits no processamento dos sinais captados pelo sistema visual. Especificamente, crianças e pessoas com dificuldade de aprendizagem apresentariam menor sensibilidade às mudanças dos estímulos visuais (e também às mudanças dos estímulos auditivos) por decorrência de diferenças no desenvolvimento dos neurônios destes caminhos sensoriais (Stein e Talcott, 1999). Estas mudanças ou diferenças neuronais provocariam problemas visuais (e auditivos) levando aos conhecidos déficits de leitura e escrita.

Seguindo a proposta de déficits no sistema magnocelular, algumas diferenças foram observadas quanto ao funcionamento do sistema visual em pessoas com dislexia. Por exemplo, Fischer, Hartnegg e colaboradores (2000) observaram que pessoas com dislexia apresentam dificuldades na percepção da mudança do estímulo, associando esta dificuldade aos movimentos rápidos dos olhos. Neste caso, pelo menos metade das pessoas com dislexia apresenta maior ocorrência de movimentos rápidos dos olhos e estes movimentos provocariam dificuldades na percepção de estímulos visuais (Fischer, Hartnegg *et al.*, 2000).

Apesar dos inúmeros trabalhos sugerindo a ocorrência de déficits nos caminhos magnocelular visual e nos caminhos correspondentes aos estímulos auditivos, esta explicação tem sido questionada nas últimas duas décadas (Lovegrove, 1993; Felmingham e Jakobson, 1995; Stein e Walsh, 1997; Fawcett e Nicolson, 1999; Stein e Talcott, 1999; Fischer e Hartnegg, 2000; Nicolson, Fawcett *et al.*, 2001; Nicolson, 2001; Nicolson, Daum *et al.*, 2002; Roach, 2007) e de forma ainda mais acentuada recentemente (Silani, 2005; Roach, 2007; Richards e Berninger, 2008; Baillieux, 2009; Barela, Dias *et al.*, 2011).

Estes questionamentos provocaram ou estavam relacionadas à proposição de outras explicações para as causas da dislexia. Desta forma, diferente da proposta do déficit visual, uma segunda linha de explicação para a dislexia desenvolvimental sugere que as causas para a ocorrência de dificuldades de aprendizagem estariam relacionadas a déficits de processamento no cerebelo (Nicolson, Fawcett *et al.*, 2001; Nicolson, 2001; Nicolson, Daum *et al.*, 2002; Moen-Ilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005; Baillieux, 2009).

O cerebelo é uma estrutura responsável por integrar estímulos sensoriais provenientes de diversos canais, para que a informação venha a ser obtida e, no

caso de pessoas disléxicas, esta capacidade estaria prejudicada (Nicolson, Fawcett *et al.*, 2001; Nicolson, 2001; Nicolson, Daum *et al.*, 2002). Recentemente, Baillieux (2009) mostrou diferença significativa na função cerebelar entre crianças disléxicas e não-disléxicas. Esta alteração na função cerebelar foi atribuída a uma alteração na distribuição intra-cerebelar, provocando uma desordem no processo ou transferência de informação no córtex, sendo que crianças disléxicas apresentaram ativações desorganizadas na região cerebelar.

O cerebelo parece estar relacionado a diversas tarefas e em especial à capacidade de leitura, sendo que o mesmo está envolvido com os movimentos dos olhos, atenção visuo-espacial e visão periférica e, sem dúvida, todas estas funções são importantes para a leitura (Stein e Walsh, 1997). Estes déficits no funcionamento cerebelar poderiam ser congênitos e dificultaria a aquisição e automatização das habilidades integrativas auditivas e visuais (Fawcett e Nicolson, 1999). Recentemente, a função cerebelar foi investigada e foi observado um funcionamento diferente relacionado com a comunicação do cerebelo com outras áreas corticais (Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005), sendo que estes autores sugeriram que estas diferenças seriam as causas para o déficit fonológico em crianças com dislexia.

Alguns estudos citados anteriormente têm apontado que a ocorrência da dislexia parece estar realmente relacionada à capacidade de integração sensorial com o ambiente e, neste caso, o cerebelo teria papel crucial. Mais ainda, devido à sua rica conexão com a maioria das estruturas do sistema nervoso central, incluindo áreas relacionadas com as atividades cognitivas e motoras, o cerebelo estaria envolvido tanto na aquisição de habilidades cognitivas quanto na aquisição de habilidades motoras (Leiner, Leiner *et al.*, 1993; Jenkins, Brooks *et al.*, 1994).

Desta forma, a ocorrência da dislexia seria decorrente de alterações neurocomportamentais, porém com consequências muito mais amplas do que apenas déficits fonológicos (Stein, J. *et al.*, 2000; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005; Seki, Kassai *et al.*, 2008; Van Herten, Pasman *et al.*, 2008; Katizir, 2009). Dificuldades de aprendizagem poderiam ser uma das muitas consequências vivenciadas por crianças e pessoas que, por alguma razão, apresentam alguma dificuldade de integrar estímulos sensoriais provenientes de diversas fontes e utilizar esta informação para produzir respostas motoras, apropriadas e coerentes com as exigências ambientais e da tarefa a ser realizada.

2.2. Dislexia e Desempenho Motor

Apesar de a dislexia ter sido caracterizada como uma dificuldade relacionada à leitura e escrita, diversas são as evidências que questionam esta dificuldade associada apenas a déficits fonológicos (Fawcett e Nicolson, 1999; Fischer, Hartnegg *et al.*, 2000; Stein, Talcott *et al.*, 2000; Stein, J. *et al.*, 2000; Skottun, 2001; Schulz, Maurer *et al.*, 2008; Gerrits e Bree, 2009). Mais ainda, diversas são as sugestões e evidências de que a dislexia abrange um escopo muito mais amplo do que os problemas de aprendizagem e desempenho da leitura e da escrita (Fawcett e Nicolson, 1999; Stein e Talcott, 1999; Facoetti e Turatto, 2000; Stein, Talcott *et al.*, 2000; Crawford e Higham, 2001; Facoetti, Turatto *et al.*, 2001; Stein, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005). Crianças e pessoas com dislexia também apresentam diferenças com relação a diversos aspectos relacionados com a realização de ações motoras, tais como coordenação e controle de movimentos.

Fawcett e Nicolson, (1999) constataram que crianças disléxicas apresentam um baixo nível de habilidade motora, apresentando padrões de movimentos com desempenho inferior à observada para crianças não disléxicas. Esses autores sugeriram que tal comprometimento motor estaria relacionado a possíveis déficits de integração sensório-motor, realizada no cerebelo. Resultados similares foram observados quando outras habilidades motoras foram analisadas. Moe-Nielsen, Holbostad et al.(2003) e Stoodley, Fawcett et al. (2005), por exemplo, observaram que crianças com dislexia têm padrões de marcha que diferem daqueles observados dos seus pares sem problemas de aprendizagem. Estas alterações locomotoras foram, de acordo com estes autores, decorrentes de diferenças no controle postural e tônus muscular das crianças disléxicas.

Na realidade, diferenças no desempenho de controle postural de crianças disléxicas também têm sido observadas e relatadas na literatura (Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005). Nestes estudos, crianças disléxicas, durante a manutenção da postura em pé, apresentaram maior oscilação corporal. Novamente, estes resultados claramente questionam a visão de que dislexia estaria associada à tão somente déficits fonológicos, mas abrangeria um escopo muito maior de alterações que envolvem inclusive a performance inferior em habilidades motoras.

Conforme mencionado anteriormente, Facoetti, Turatto *et al.* (2001) sugeriram que crianças com dislexia desenvolvimental apresentam dificuldades em integrar estímulos sensoriais de diversas fontes e esta dificuldade poderia afetar atividades que envolvem ação motora e informação sensorial (Fawcett e Nicolson, 1999). Os resultados apresentados acima são forte indicativos de que tais sugestões parecem estar corretas e precisam ser melhores analisadas.

Como consequência destes questionamentos e diferenças na performance motora, o desempenho do controle postural de crianças com dislexia e a relação entre informação sensorial e oscilação corporal de crianças foram examinadas de forma mais aprofundada (Dias, 2002). Os resultados claramente mostraram que crianças com dislexia oscilam mais que crianças sem dificuldades de aprendizagem (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007), indicando que o desempenho no controle postural das crianças disléxicas é inferior à observada para seus pares sem dislexia.

Ainda, Dias (2002) manipulou a informação visual, utilizando uma sala móvel similar à utilizada por de Lee e colaboradores (Lishman e Lee, 1973; Lee e Lishman, 1975). Neste caso, uma estrutura foi montada sobre rodas que podia ser movimentada para frente e para trás, independente do piso, com os participantes mantendo-se na posição em pé. Como consequência da manipulação visual, oscilação corporal coerente ao movimento da sala foi desencadeada e, desta forma, o relacionamento entre informação sensorial e ação motora poderia ser verificado (Schöner, Dijkstra *et al.*, 1998).

Neste caso, quando a informação sensorial foi manipulada, crianças com dislexia foram também influenciadas por tal manipulação, apresentando oscilação corporal correspondente à manipulação da informação visual, proveniente do movimento da sala móvel (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007). Entretanto, os resultados apontaram diferenças importantes entre crianças disléxicas e crianças sem dificuldades de aprendizagem, quanto ao uso de informação visual para desencadear oscilação corporal. Assim, crianças com dislexia foram mais influenciadas pela manipulação da informação visual, apresentando uma oscilação corporal maior que a observada em crianças sem dificuldades de

aprendizagem (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007). Este resultado questiona qualquer déficit quanto ao uso de informação visual, pelo menos o necessário para o controle postural, pois se esse fosse o caso, as crianças com dislexia não desencadeariam oscilação corporal correspondente e muito menos seriam mais influenciadas pelos movimentos da sala.

Outra constatação foi que tantas crianças com dislexia como as sem dificuldades de aprendizagem apresentam a mesma estrutura temporal entre informação visual e controle postural. Este resultado indica que os parâmetros de funcionamento do sistema de controle postural são os mesmos entre crianças com e sem dificuldades de aprendizagem (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007).

Apesar desta similaridade temporal, o acoplamento entre informação visual e oscilação corporal em crianças com dislexia foi mais fraco, ou seja, menos estável e mais variado que o observado em crianças sem dificuldades de aprendizagem (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007). Acoplamento mais fraco e variável entre informação sensorial e oscilação corporal tem sido observado quando crianças são comparadas com adultos (Barela, Jeka *et al.*, 2003), entretanto, neste caso, a comparação foi entre crianças com e sem dislexia na mesma faixa etária. Assim, Dias e Barela, (2007) sugeriram que crianças com dislexia desenvolvimental conseguem utilizar informação sensorial para organizar as ações motoras, entretanto, não de forma tão consistente e precisa quanto o observado para crianças sem dificuldades de aprendizagem. Em outras palavras, crianças com dislexia apresentam comportamentos menos estáveis e com desempenho inferior ao observado para seus pares (Dias e Barela, 2007). Interessante que este parece ser o caso de outras populações, sendo que, Wann,

Mon-Williams *et al.* (1998) observaram resultados similares com a exposição de crianças com disfunção coordenativa desenvolvimental na situação da sala móvel.

De forma geral, o acoplamento mais fraco e variado entre informação sensorial e ação motora em crianças com dislexia indica que os problemas de aprendizagem destas crianças não se limitam apenas à aquisição da leitura e da escrita, mas também estão presentes e relacionados com a realização de uma tarefa motora. Desta forma, é possível sugerir que os problemas de aprendizagem estão relacionados à forma de utilização da informação sensorial para a realização de uma ação motora.

Barela *et al.* (2003) sugeriram que este acoplamento mais fraco e mais variável observado em crianças seria decorrente de dificuldades no uso da informação sensorial, onde estas teriam que utilizar o estímulo sensorial disponível, proveniente do movimento da sala, sem sofrer interferência dos demais estímulos sensoriais que também estariam disponíveis. Parece que, crianças com dislexia também teriam dificuldades em selecionar as informações mais relevantes e úteis para a realização de uma tarefa, neste caso, a informação visual proveniente do movimento da sala móvel.

Conforme mencionado anteriormente, uma das explicações para a ocorrência da dislexia é que a mesma estaria relacionada a déficits visuais e, em específico, ao tamanho das letras (qualidade do estímulo), (Skottun, 2001). Entretanto, se este fosse o caso, crianças com dislexia poderiam ter dificuldades em usar a informação visual, provenientes do movimento da sala, e oscilação corporal não seria desencadeada, conforme verificado (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007). Interessante é que quando a qualidade de um estímulo visual foi aumentada, a identificação deste estímulo melhorou (Talcott, Hansen *et al.*,

2000), sugerindo que crianças com dislexia conseguem realizar a tarefa de leitura e escrita adequadamente, quando o estímulo sensorial é adequado. Infelizmente, variações da qualidade do estímulo não foram manipuladas no estudo de Dias, (2002), que envolveu a movimentação da sala móvel.

Não obstante, o acoplamento mais fraco e variável entre informação visual e oscilação corporal observado em crianças com dislexia claramente indica que estas crianças têm dificuldade em usar informação sensorial para controlar ação motora. Assim, a tarefa de leitura e escrita, que também envolve o uso da informação sensorial, para identificar letras, e de ação motora, para escrever ou pronunciar, envolve a integração de informação sensorial e atividade motora. Se este for o caso, o problema das crianças com dislexia não fica restrito ao domínio da alfabetização, como parece ser o caso com base nos resultados de Dias e Barela (2007) e de estudos anteriores (Fawcett e Nicolson, 1999), mas também interfere na realização de outras tarefas motoras e teria como causa principal a dificuldade em relacionar informação sensorial e ação motora.

2.3. Manipulação de Características do Estímulo e Intervenção

O controle postural exige um relacionamento intrincado e complexo entre informação sensorial e atividade motora (Godoi e Barela, 2008), sendo que este relacionamento entre informação sensorial e ação motora também está presente na maioria das tarefas cotidianas, da mesma forma para tarefas como leitura e escrita que envolvem percepção-ação. Mais importante, ainda, é que nestas condições, este relacionamento entre informação sensorial e ação motora não envolve atuação consciente e discriminada dos participantes (Dias e Barela, 2007;

Godoi e Barela, 2008). Oscilação corporal, neste caso, é desencadeada pelo movimento da sala sem que os participantes tenham conhecimento de que estão oscilando. Portanto, este relacionamento parece ocorrer de forma automatizada e faz parte do funcionamento natural do sistema de controle postural (Barela, 2007; Godoi e Barela, 2008).

A aprendizagem da leitura e da escrita, que também envolve uma intrincada relação entre informação sensorial e ação motora, envolve dois estágios bem distintos. No primeiro estágio, a aprendizagem é consciente e requer uma quantidade considerável de atenção do aprendiz. O segundo estágio na aprendizagem da escrita e da leitura ocorre quando o aprendiz passa a identificar as letras e os fonemas de forma automática, com envolvimento muito menor dos recursos de atenção. No caso das crianças com dislexia, essa automatização é que parece ser prejudicada (Fawcett e Nicolson, 2001). Portanto, se um dos problemas das crianças com dislexia for a automatização, envolvida na identificação e leitura das palavras, talvez estas crianças também apresentem diferenças em outras atividades que envolvam tal requisito. Parece que este é o caso, pelo menos no controle postural (Dias, 2002), na coordenação motora (Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005) e outras tarefas motoras (Fawcett e Nicolson, 2001).

É importante ressaltar que o relacionamento entre informação sensorial e ação motora, no controle postural, pode ser alterado com prática e experiência (Polastri e Barela, 2002; Polastri e Barela, 2005). Da mesma forma, a qualidade da informação sensorial também pode alterar o relacionamento entre informação sensorial e ação motora, com reflexos na performance e movimentos oscilatórios desencadeados pela manipulação sensorial (Godoi e Barela, 2008). Portanto,

embora seja um processo automatizado, o relacionamento entre informação sensorial e ação motora pode ser alterado por decorrência de experiência e prática estruturada e sistematizada de tarefas que envolvem relacionamento entre informação sensorial e ação motora.

A questão que surgiu é se crianças com dislexia poderiam ser beneficiadas por um programa de intervenção sensório-motora. Mais ainda, se este programa de intervenção provocaria alguma alteração no relacionamento entre informação sensorial e ação motora, qual seria a abrangência deste tipo de intervenção no domínio motor de crianças com dislexia?

Estas questões são mais relevantes, pois crianças com dislexia parecem ser influenciadas pela manipulação da qualidade do estímulo disponível para as tarefas de leitura e escrita (Skottun, 2001). Neste caso, com o aumento do tamanho das letras, crianças com dislexia apresentam melhor desempenho na capacidade da leitura. Diferentemente, quando o tamanho das letras diminui, o desempenho das crianças piora. Resultados semelhantes foram observados em crianças mais novas, quando comparadas com crianças mais velhas e adultos, quanto ao uso de informação sensorial para o controle da posição em pé (Godoi e Barela, 2008). Portanto, a característica do estímulo sensorial pode alterar e afetar o desempenho de crianças disléxicas na leitura e já as crianças sem dificuldades de leitura seriam prejudicadas no controle postural.

Considerando a influência da qualidade do estímulo sensorial, principalmente no caso do tamanho das letras para as crianças com dislexia, e que o uso de informação sensorial para o controle de movimentos, mesmo realizada de forma automática, pode ser influenciada pela prática de habilidades motoras, é importante verificar o papel de um programa de intervenção sensório-

motora no controle postural e na performance de habilidades no domínio motor em crianças com dislexia.

Ainda, considerando que bebês com Síndrome de Down podem ser beneficiados pelos efeitos de experiência e prática motora, como alteração no acoplamento entre informação visual e oscilação corporal, a expectativa é que as diferenças observadas no desempenho do controle postural de crianças com dislexia (Dias, 2002; Dias e Barela, 2007), poderiam ser minimizadas por um programa de intervenção. Tal constatação de qualquer efeito de um programa de atividade física ou de exercícios físicos ainda não tem sido observada em crianças com dislexia. Se for observado que o desempenho motor dessas crianças apresente respostas positivas ao programa de intervenção, esta constatação poderá ser extremamente útil para possíveis intervenções visando minimizar as diferenças no desempenho da leitura e da escrita.

3. JUSTIFICATIVA

É possível afirmar que a dislexia é um distúrbio de aprendizagem que traz diferentes problemas para o educando e que não se manifesta apenas ao nível da leitura e da escrita. Por exemplo, Fawcett e Nicolson et al. (2001) encontraram que crianças disléxicas apresentam desempenho inferior nas habilidades motoras, na capacidade de criatividade e velocidade de deslocamento. Moen-Ilssen et al. (2003) observaram que crianças com dislexia demonstram pior desempenho na realização de algumas habilidades motoras e Stoodley et al. (2005) observaram problemas de coordenação motora e equilíbrio. Dessa forma, crianças com dislexia têm comprometimentos na sua condição motora, além de dificuldades na leitura e escrita. Sendo assim, um programa de atividades físicas, voltado para oportunizar uma melhor condição motora nas crianças portadoras da dificuldade de aprendizagem do tipo dislexia desenvolvimental, pode se tornar uma ferramenta importante para minimizar déficits e diferenças no desempenho motor destas crianças.

4. OBJETIVO

4.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de atividade física no desempenho de habilidades motoras de crianças com dislexia.

4.2 - Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste estudo foram:

- Verificar o desempenho e os possíveis efeitos de um programa de atividade física em uma tarefa de coordenação manual em crianças com dislexia desenvolvimental;
- Determinar o desempenho e os possíveis efeitos de um programa de atividade física em uma tarefa de agilidade em crianças com dislexia desenvolvimental;
- Analisar e descrever o desempenho e os possíveis efeitos de um programa de atividade física no controle postural em crianças com dislexia desenvolvimental.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 – Participantes

Participaram deste estudo 25 crianças, na faixa etária de 7 a 11 anos de idade, sendo todas as crianças diagnosticadas com dificuldades de aprendizagem do tipo dislexia desenvolvimental. A avaliação, identificação e o diagnóstico destas crianças foram realizados por uma equipe multidisciplinar composta por neurologista, psicólogos e fonoaudiólogos, de forma a garantir a participação de crianças com dificuldades de aprendizagem do tipo dislexia desenvolvimental. Ainda, foi apresentado aos pais ou responsáveis pelas crianças um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – Campina Grande – PB, que foi devidamente assinado antes do início da participação das crianças no estudo.

5.2 – Procedimentos

5.2.1 – Programa de Atividade Física

Os participantes foram submetidos a um programa de atividade física, realizado com uma frequência de duas sessões semanais, ao longo de 14 semanas e, portanto, com duração aproximada de 3 meses e meio. As sessões

tiveram duração de aproximadamente 50 minutos e foram realizadas nas instalações e dependências da Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Chateaubriand e da Escola Municipal de Ensino Fundamental Nenzinha Cunha Lima as quais as crianças pertenciam, ambas na cidade de Campina Grande – Paraíba.

O programa de atividade física foi composto de exercícios coordenativos, perceptivos, sensoriais, de agilidade e atividade de relaxamento, sendo estes exercícios distribuídos em cada uma das sessões. O desenvolvimento e a regência das atividades deste programa de atividade física ficaram sob responsabilidade e contaram com a participação de profissionais e estagiários, devidamente treinados e qualificados, do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba.

5.2.2 – Protocolo de Avaliação

Antes do início e após a realização do programa de atividade física, todos os participantes realizaram testes de coordenação motora, agilidade e controle postural. Estes foram definidos com o intuito de analisar os principais aspectos do domínio motor nos quais crianças com dislexia apresentam diferenças de desempenho, quando comparadas com seus pares (Fawcett e Nicolson, 2001; Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005; Dias e Barela, 2007). Desta forma, foi possível verificar os efeitos de um programa de atividade física no desempenho de habilidades motoras que parecem apresentar algumas alterações em crianças com dislexia.

A realização do teste de coordenação manual foi feita em uma sala de aula em cada uma das escolas, em um ambiente fechado, isto para que as crianças não sofressem influências de colegas e/ou curiosos. Os testes de agilidade e de coordenação global KTK, foram realizados em um pátio coberto na Escola Assis Chateaubriand. Para a realização do teste de controle postural, as crianças compareceram às dependências do Laboratório de Avaliação Física e Biomecânica (LAFIB), junto ao Departamento de Educação Física, da Universidade Estadual da Paraíba. Medidas antropométricas (massa e estatura) foram obtidas para cada um dos participantes e logo em seguida, os mesmos realizaram os testes descritos a seguir.

5.2.3 – Teste de Coordenação Manual

A coordenação motora manual das crianças foi analisada utilizando o teste de pegar e colocar (*Peg Placing Fine Motor Skill*), que faz parte de uma bateria de avaliação de movimentos para crianças (*Movement ABC*). Este teste é realizado em uma tábua de 18 cm x 18 cm, contendo dezesseis orifícios, em cada lado da tábua, e dezesseis pinos, posicionados sobre uma tábua maior, medindo 60 x 18 cm. A Figura 1 apresenta uma representação esquemática do aparelho.

A tarefa consiste em encaixar os pinos que estão em um lado da tábua nos orifícios correspondentes, no outro lado da tábua. As crianças tiveram 30 segundos para encaixar o maior número possível de pinos, pegando com a mão dominante, passando para a mão não-dominante e, então, colocando o pino no orifício. Para início da tarefa, as crianças posicionaram ambas as mãos sobre a tábua, quando foi dado o sinal para início da tarefa.

A pontuação máxima possível para a realização do teste de pegar e colocar foi 16 pontos. Caso ocorresse o término dos 30 segundos e a criança estivesse realizando a movimentação de um pino, a seguinte contagem foi acrescida na pontuação até aquele instante: pegando o pino com a mão dominante – 0,2; segurando pino com a mão dominante – 0,4; passando o pino da mão dominante para a não dominante – 0,6; segurando o pino com a mão não-dominante 0,8 (D'hondt, Deforche *et al.*, 2008).

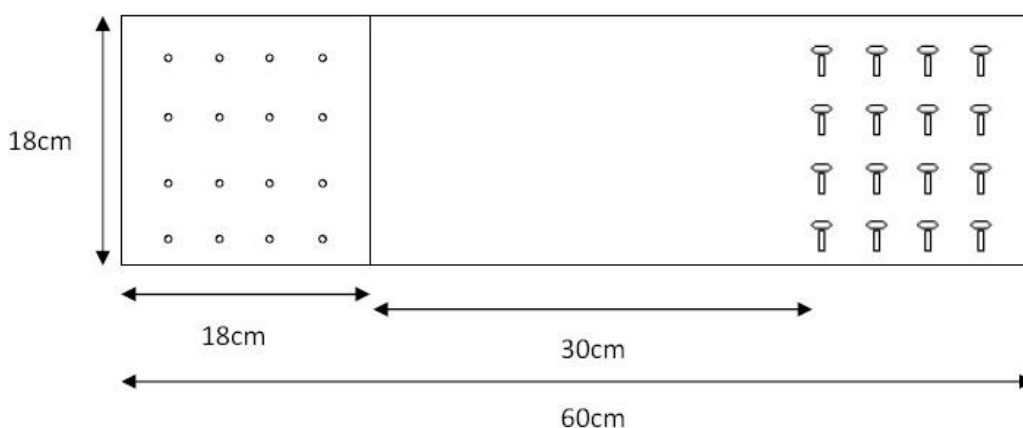


Figura 1: Representação esquemática do teste de coordenação manual pegar e colocar, (*Peg Placing Fine motor Skill*).

5.2.4 – Teste de Agilidade

Para a análise da agilidade, foi utilizado o teste do quadrado, também conhecido como quatro cantos, utilizado em diversos estudos (Gaya e Silva, 2007; Passos e Alonso, 2009). Este teste envolve a demarcação, por cones, de um quadrado, com os cones colocados a 4 metros de distância um do outro. Representação esquemática desta disposição e do teste é apresentada na Figura 2.

Para a realização do teste, o executante teve que se posicionar em pé, com um pé avançado à frente imediatamente atrás da linha de partida. Ao sinal do avaliador, teve que deslocar-se até o próximo cone em direção diagonal. Na seqüência, correu em direção ao cone à sua esquerda e depois se deslocou para o cone em diagonal, atravessando novamente. Finalmente, correu em direção ao último cone, que correspondia ao ponto de partida. O aluno teve que tocar com uma das mãos cada um dos cones que demarcaram o percurso. Cada criança realizou duas tentativas deste percurso, sendo que entre a primeira e a segunda tentativa, um breve intervalo de descanso foi proporcionado.

O tempo para a realização do percurso descrito acima foi cronometrado. Neste caso, o cronômetro foi acionado, pelo avaliador, no momento em que a crianças realizasse o primeiro passo tocando com o pé o interior do quadrado. O cronômetro foi parado no momento em que a criança tocasse o cone próximo ao local de saída. Este procedimento foi realizado nas duas tentativas feitas pelas crianças e o melhor tempo foi registrado como correspondente ao desempenho de cada criança.

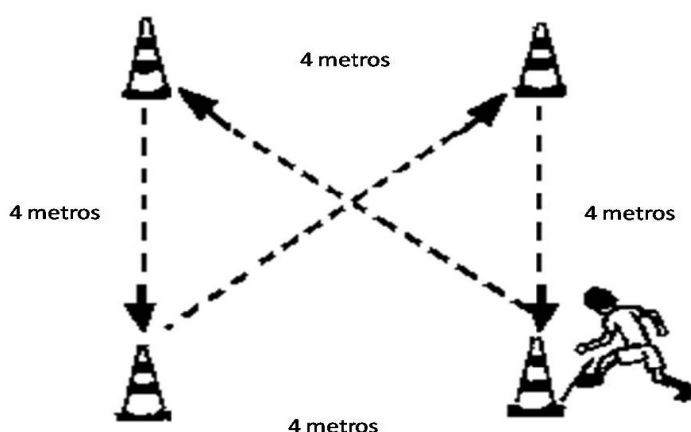


Figura 2: Representação esquemática do teste de agilidade (teste do quadrado ou dos quatro cantos).

5.2.5- Avaliação da Motricidade Global (KTK)

Para análise da coordenação global, foi utilizado o KTK. O referido teste é composto por quatro tarefas. A primeira tarefa é a da trave de equilíbrio, na qual é verificada a estabilidade postural em marcha para trás. Para realização dessa tarefa, foram utilizadas três traves de 3 metros de comprimento e 5 cm de altura com largura de 6, 4,5 e 3cm. Foram contados os passos realizados pela criança, em deslocamento para trás, e transformado em pontuação mediante tabela específica. A Figura 3 apresenta foto das traves utilizadas para realização da tarefa de andar para trás, primeiro sub-teste do teste de coordenação global KTK.



Figura 3: Representação esquemática do primeiro sub-teste do teste de coordenação global KTK (Traves de Equilíbrio).

A segunda tarefa que compõe o teste KTK foi o salto monopodal, no qual é avaliada a coordenação dos membros inferiores, energia dinâmica e força. Para a realização do mesmo, doze blocos de espuma, medindo cada um 50x50x5cm, foram utilizados sendo que a criança deveria saltá-los, com ambos os pés, um de

cada vez. De acordo com o número de blocos saltados, uma determinada pontuação, mediante consulta da tabela e gênero. A Figura 4 apresenta foto dos blocos de espumas, utilizados para a realização do segundo sub-teste do teste de coordenação global KTK.



Figura 4: Representação esquemática do segundo sub-teste do teste coordenação global KTK (Salto Monopodal).

A terceira tarefa do teste de coordenação motora do KTK é o salto lateral, que visa avaliar a velocidade em saltos alternados. Para a realização do teste, foi utilizado uma plataforma medindo 60x50x8cm com um sarrafo divisório de 60x4x2 e um cronômetro. A criança deveria saltar de um lado para outro, durante um intervalo de 15 segundo, o maior número de vezes. A pontuação foi dada de acordo com tabela do teste. A Figura 5 apresenta foto do material utilizado para realização do terceiro sub-teste do teste de coordenação global KTK.



Figura 5: Representação esquemática do terceiro sub-teste do teste coordenação global KTK (Saltos Alternados).

A quarta tarefa do teste de coordenação motora do KTK é transferência sobre plataforma, na qual verifica a lateralidade e a estruturação espaço temporal. Para a realização da referida tarefa, foram utilizadas 2 plataformas de 25x25cm e um cronômetro. As plataformas foram colocadas lado a lado, distância de 5cm, tendo espaço disponível para realização da tarefa de 6 metros. A criança teve que percorrer a maior distância possível, passando de uma plataforma para a outra durante 20 segundos. A pontuação é dada de acordo com tabela do teste. A Figura 6 apresenta foto das plataformas utilizadas para realização do quarto sub-teste do teste de coordenação global KTK.



Figura 6: Representação esquemática do segundo sub-teste do teste coordenação global KTK (Deslocamento sobre Plataforma).

5.2.6 – Avaliação do Controle Postural

Para avaliação do controle postural, as crianças foram solicitadas a assumir e manter a posição em pé, com os braços ao longo do corpo, sobre uma plataforma de força (CEFISE). As crianças foram informadas para manter esta posição o mais estável possível, sem realização de movimentos.

As crianças permaneceram na posição em pé em duas condições de apoio dos pés: bipodal com os pés paralelos e alinhados aproximadamente na largura do quadril e semi-tandem com os pés posicionados um a frente do outro, onde o primeiro hálux do pé foi posicionado atrás e encostando na parte externa do calcanhar do pé posicionado à frente. A Figura 7 ilustra o posicionamento dos pés em cada uma destas condições experimentais.

a)



b)



Figura 7. Representação esquemática do posicionamento dos pés em cada condição de apoio dos pés: condição bipodal (a) e condição semi-tandem (b).

Além das condições quanto ao apoio dos pés, também ocorreu manipulação da visão. Neste caso, as crianças mantiveram a posição em pé na condição bipodal e semi-tandem com e sem visão. Na condição com visão, as crianças fixaram o olhar em um alvo com 5 cm de diâmetro, posicionado aproximadamente 1 metro à frente delas e na altura dos olhos. Na condição sem

visão, as crianças fecharam os olhos e vestiram uma máscara preta que bloqueava a visão.

Cada tentativa foi repetida três vezes, totalizando 12 tentativas, e teve duração de 30 segundos. Estas tentativas foram divididas em três blocos de quatro tentativas, sendo que cada bloco foi constituído pelas duas condições de suporte (bipodal, semi-tandem) e de visão (olhos abertos e olhos fechados). A ordem das tentativas de cada bloco foi sorteada previamente.

Os dados da plataforma de força foram coletados a uma frequência de 100 Hz via uma placa de aquisição (NI USB-6251 BNC, National Instruments), que foi instalada em um computador (Desktop Optiplex 745 SFF, Dell). Todos os participantes foram filmados por uma câmera digital (Sony MiniDv DCR-HC48), para possível conferência, posterior, da ocorrência de algum movimento indesejado, durante a execução das tarefas propostas

5.3- Critérios de Inclusão e Exclusão

Como critério de inclusão foi adotado que a criança fosse portadora do distúrbio de aprendizagem dislexia desenvolvimental, devidamente diagnosticada, e que frequentasse uma das escolas mencionadas. Ainda, permissão para participação no estudo, na forma de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pelo pai/mãe ou responsável. Crianças que não compareceram à escola, no dia marcado para a coleta dos dados, e/ou que apresentasse de cinco faltas durante o período da intervenção, foram excluídas do estudo.

5.4 – Tratamento dos Dados

Com base nos dados provenientes da plataforma de força, o centro de pressão (CP), nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML), foi calculado. Após o cálculo do CP nas direções AP e ML, os mesmos foram filtrados com o filtro digital, passa banda, Butherworth, 4ª ordem e frequência de corte de 5 Hz.

As variáveis dependentes consideradas para avaliar a performance do sistema de controle postural das crianças disléxicas participantes deste estudo foram:

- **Amplitude Média de Oscilação (AMO)** e Portanto, valores menores indicaram uma melhor performance no funcionamento do sistema de controle postural. A AMO foi verificada nas direções ML e AP e foi obtida, inicialmente, subtraindo um polinômio de primeira ordem e a média de todos os valores da tentativa e, calculado o desvio padrão. O valor obtido correspondeu à dispersão dos valores referentes à oscilação corporal das direções AP e ML. A AMO foi calculada em centímetros (cm).
- **Área** corresponde à dispersão da oscilação considerando as direções ML e AP conjuntamente. A área de deslocamento foi calculada por meio do método estatístico envolvendo análise dos componentes principais, em que uma elipse que engloba 85% dos dados do CP foi obtida e, assim a área desta elipse foi calculada. Quanto maior a área é inferido que maior foi a oscilação, e a unidade de medida desta variável foi cm^2 .
- **Velocidade Média de Oscilação** indica o quão rápido ocorreu à oscilação corporal nas direções ML e AP, no domínio temporal. A velocidade média foi

calculada a partir da trajetória dos deslocamentos dos dados do CP dividida pelo tempo total da tentativa. Desta forma, os valores da trajetória de cada direção do CP foram somados e, posteriormente, divididos pela duração da tentativa (30 segundos). A unidade de medida da velocidade média de oscilação foi cm/s.

- **Frequência Mediana de Oscilação** indica a frequência em que a oscilação corporal ocorreu ao longo da tentativa. A frequência mediana de oscilação também foi calculada nas direções ML e AP. A Frequência Mediana de Oscilação foi computada pela estimativa de densidade espectral (PSD – Método Welch), com segmentos de 1024 pontos e 50% de sobreposição destes segmentos, do deslocamento do CP nas duas direções. A frequência mediana de oscilação foi obtida, calculando a área correspondente a 50% da área total do espectro e, a frequência em que este valor de área foi alcançado. A frequência mediana foi apresentada em Hz.

Todo o tratamento dos dados e computação destas variáveis foram realizadas por rotinas computacionais específicas escritas em Matlab (versão 6.1).

5.5 – Análise Estatística

Após confirmação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância, análises de variância (ANOVA) e de multivariância (MANOVA) foram realizadas, tendo como fator teste (pré e pós-intervenção), tratado como medidas repetida. Uma ANOVA foi realizada para testar possíveis diferenças na pontuação do teste de pegar e colocar e outra ANOVA para o tempo necessário para realizar o teste de agilidade. Uma MANOVA foi realizada para testar possíveis diferenças

nas respectivas pontuações dos sub-testes do teste de coordenação global do KTK.

Com relação ao controle postural, 2 ANOVAs e 6 MANOVAs, tendo como fatores teste (pré e pós-intervenção) e visão (com e sem), tratados como medidas repetidas. A primeira ANOVA teve como variável dependente a área para a base de suporte bipodal (BP) e a segunda a área para a base de suporte semi-tandem (ST). Uma primeira MANOVA teve como variáveis dependentes a AMO para a direção ML e a AMO para a direção AP, para a base de suporte bipodal. A segunda MANOVA teve as mesmas variáveis dependentes, entretanto, para a base de suporte semi-tandem (ST). A terceira MANOVA teve como variáveis dependentes a velocidade média ML e velocidade média AP, para a base de suporte Bipodal (BP) e a quarta MANOVA teve as mesmas variáveis dependentes, entretanto, para a posição semi-tandem (ST). Finalmente, a quinta MANOVA teve como variáveis dependentes a frequência mediana na direção ML e a frequência mediana na direção AP para a base bipodal (BP). E a sexta MANOVA teve como variáveis dependentes a frequência mediana na direção ML e a Frequência mediana na direção AP para a base semi-tandem (ST).

Quando necessário, análises univariadas e teste de post hoc de Tukey foram realizados. O nível de significância foi medido em 0,05 e todos os testes estatísticos foram realizados utilizando o programa estatístico SPSS (SPSS para Windows, versão 16.0).

6. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em dois grupos. Inicialmente, os resultados referentes aos testes para verificar a coordenação motora e a agilidade das crianças, nos testes pré e pós-intervenção, serão apresentados. Posteriormente, os resultados referentes à avaliação do controle postural, também nos testes pré e pós-intervenção, serão apresentados.

6.1 – Coordenação e Agilidade Motora

6.1.1 – Coordenação Motora Fina

A Tabela 1 apresenta as médias e desvios-padrão do teste de coordenação motora fina. ANOVA revelou diferença entre o pré e o pós-teste, $F(1,24)=76,06$, $p<0,001$, sendo que a média de pinos transporta pelas crianças foi maior no pós-teste do que no pré-teste.

TABELA 1: Média e desvio-padrão do número de pinos transportados pelas crianças no pré e pós-teste.

Teste	Média	Desvio-padrão
Pré	9,74	2,50
Pós	12,90	2,55

6.1.2 – Agilidade

A Tabela 2 apresenta as médias e desvios-padrão do teste do quadrado, utilizado para verificar a capacidade de agilidade das crianças no pré e pós-teste. ANOVA revelou diferença entre o pré e o pós-teste, $F(1,24)=54,00$, $p<0,001$, sendo que a média do tempo para realização do teste foi menor no pós-teste do que no pré-teste.

TABELA 2: Média e desvio-padrão do tempo de realização (segundos) do teste do quadrado no pré e pós-teste.

Teste	Média	Desvio-padrão
Pré	8,12	1,30
Pós	6,92	0,90

6.1.3 – Coordenação Motora Global (KTK)

A Tabela 3 apresenta as médias e os respectivos desvio-padrão dos respectivos quocientes motores para as provas do teste de coordenação global (KTK), para o pré e pós-teste. MANOVA revelou diferença entre o pré e o pós-teste, Wilks' Lambda=0,042, $F(4,21)=119,43$, $p<0,001$. Análises univariadas indicaram que a diferença entre o pré e o pós-teste ocorreu para todas as tarefas: Trave de Equilíbrio, $F(1,24)=93,03$, $p<0,001$; Salto Monopodal, $F(1,24)=101,17$, $p<0,001$; Salto Lateral, $F(1,24)=52,59$, $p<0,001$; e Transferência sobre plataforma, $F(1,24)=98,51$, $p<0,001$. Em todas as provas ocorreu aumento da pontuação do pré para o pós-teste, indicando melhor desempenho na realização das respectivas provas do teste de coordenação global após o período de intervenção que as crianças foram submetidas.

TABELA 3: Média e desvio-padrão do quociente motor obtido nas provas do teste de coordenação global (KTK), trave de equilíbrio, salto monopodal, salto lateral e transferência sobre plataforma no pré e pós-teste.

Componente Teste	Trave de Equilíbrio	Salto Monopodal	Salto Lateral	Transferência sobre plataforma
Pré	87,08 (11,27)	81,36 (9,58)	74,56 (15,60)	76,32 (13,16)
Pós	102,88 (10,16)	87,28 (10,4)	79,92 (13,16)	87,52 (14,83)

6.2 – Controle Postural

Os resultados relacionados ao desempenho do controle postural serão apresentados de acordo com as variáveis analisadas no presente estudo, tanto para o apoio bipodal quanto para o apoio semi-tandem stance.

6.2.1- Área

A Figura 8 apresenta as médias e desvios-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal. A ANOVA não revelou diferença para o fator teste, $F(1,24)=1,72$, $p>0,05$, para o fator visão, $F(1,24)=1,63$, $p>0,05$, e para a interação entre teste e visão, $F(1,24)=0,01$, $p>0,05$.

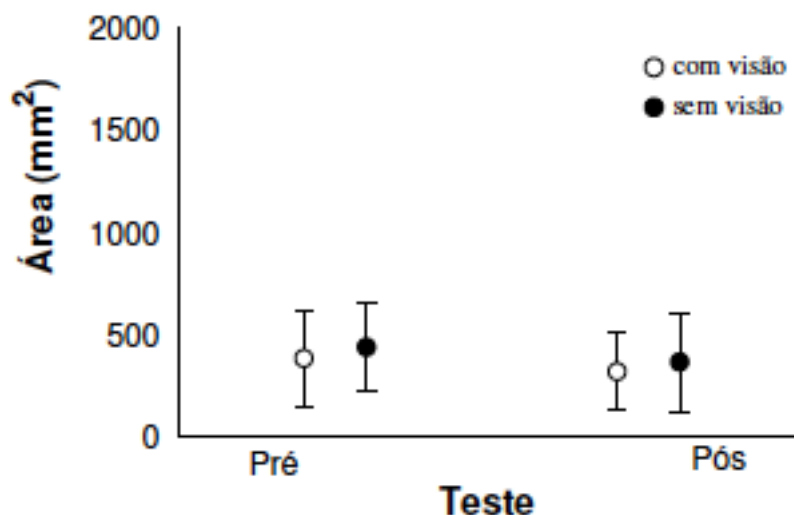


Figura 8: Média e desvio-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.

A Figura 9 apresenta as médias e desvios-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance. A ANOVA revelou diferença para o fator teste, $F(1,24)=13,23$, $p<0,005$, para o fator visão, $F(1,24)=15,68$, $p<0,005$, e para a interação entre teste e visão, $F(1,24)=26,43$, $p<0,001$. Testes post hoc da interação entre teste e visão indicaram que enquanto no pré-teste as crianças oscilaram mais na condição sem visão do que na condição com visão, no pós-teste nenhuma diferença foi observada com relação à manipulação da visão, com as crianças oscilando em ambas condições visuais com a mesma magnitude que a observada para o pré-teste na condição com visão.

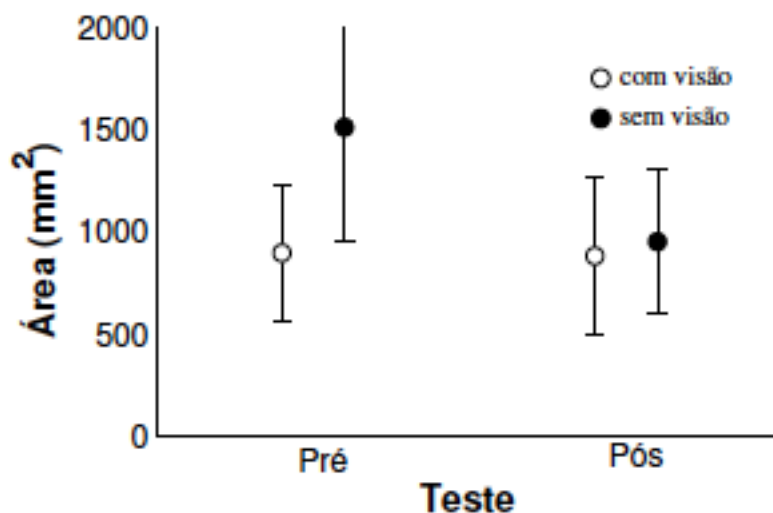


Figura 9: Média e desvio-padrão da área do estabilograma do centro de pressão, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance.

6.2.2 – Amplitude Média de Oscilação

A Figura 10 apresenta as médias e desvios-padrão da amplitude média de oscilação, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal. MANOVA não revelou diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,886, $F(2,23)=1,47$, $p>0,05$, para o fator visão, Wilks' Lambda=0,793, $F(2,23)=3,00$, $p=0,069$, e para a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,912, $F(2,23)=1,10$, $p>0,05$.

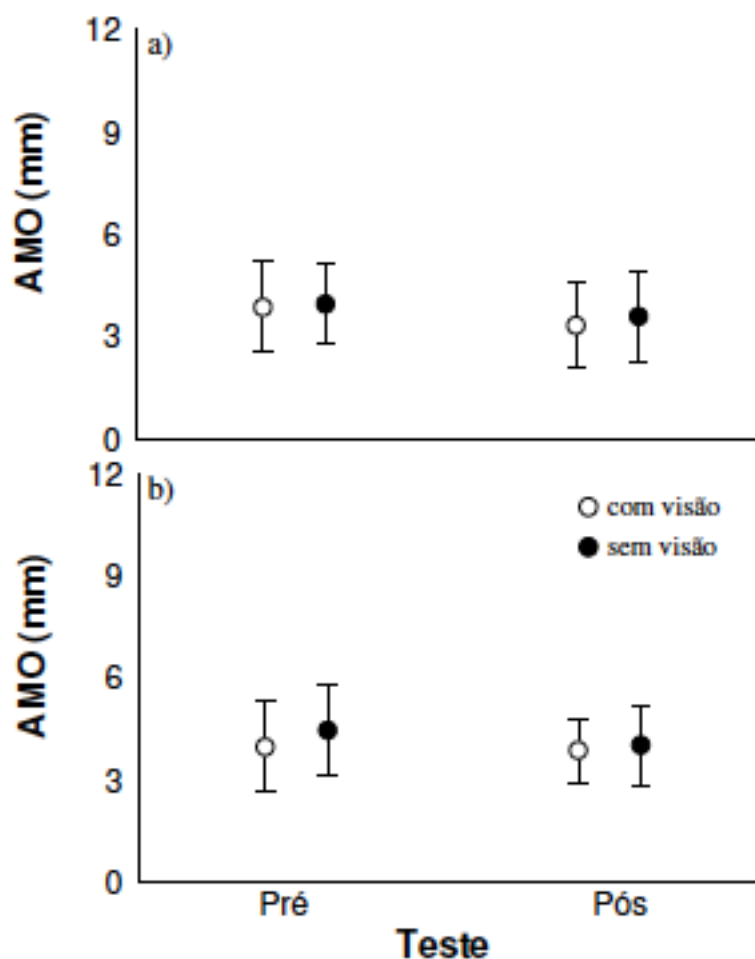


Figura 10: Média e desvio-padrão da amplitude média de oscilação (AMO) do centro de pressão, nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.

A Figura 11 apresenta as médias e desvios-padrão da amplitude média de oscilação, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance. MANOVA revelou diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,467, $F(2,23)=13,14$, $p<0,001$, para o fator visão, Wilks' Lambda=0,329, $F(2,23)=23,44$, $p<0,005$, e para a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,461, $F(2,23)=13,43$, $p<0,005$.

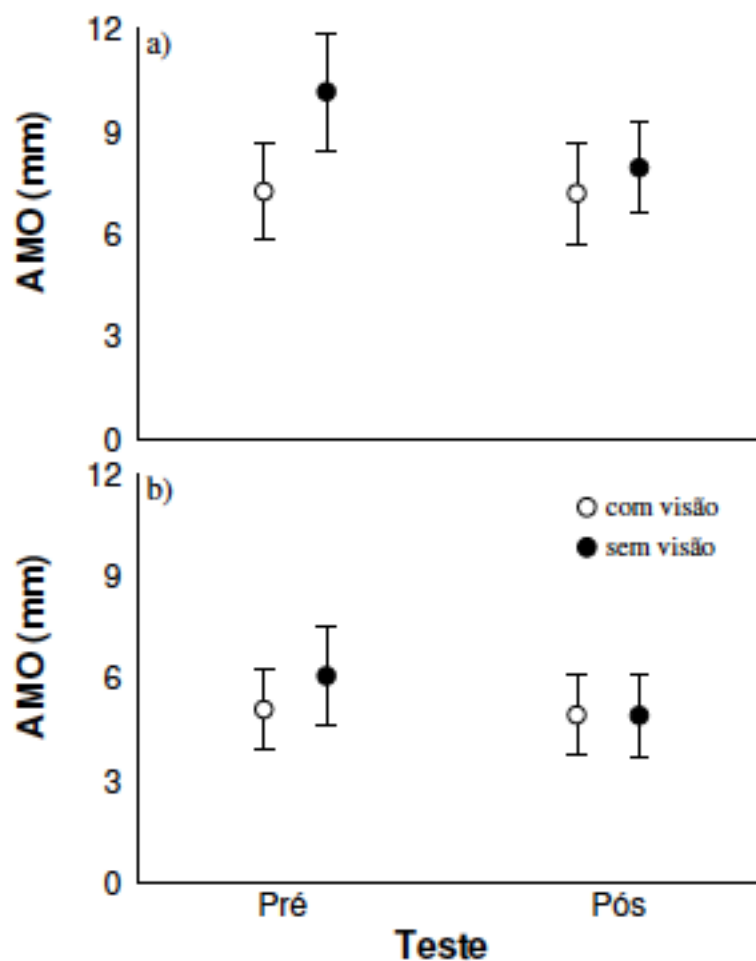


Figura 11: Média e desvio-padrão da amplitude média de oscilação (AMO) do centro de pressão, nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance.

Análises univariadas indicaram que para o fator teste, a diferença ocorreu tanto para a direção médio-lateral, $F(1,24)=26,80$, $p<0.001$, quanto para a direção ântero-posterior, $F(1,24)=6,53$, $p<0,05$. Análises univariadas indicaram que para o fator visão a diferença ocorreu apenas para a direção médio-lateral, $F(1,24)=33,23$, $p<0,001$. Finalmente, para a interação teste e visão, análises univariadas indicaram diferença tanto para a direção médio-lateral, $F(1,24)=27,92$, $p<0.001$, quanto para a direção ântero-posterior, $F(1,24)=11,04$, $p<0,005$.

Testes post hoc para a interação entre teste e visão, no apoio semi tandem stance, indicaram que tanto para a direção médio-lateral quanto para a direção ântero-posterior, a amplitude média de oscilação na condição sem visão no pré-teste foi maior que na condição com visão no pré-teste e nas condições com e sem visão no pós-teste. Ainda, nenhuma diferença foi observada entre a amplitude média de oscilação na condição com visão no pré-teste e as condições com e sem visão no pós-teste.

6.2.3 – Velocidade média de oscilação

A Figura 12 apresenta as médias e desvios-padrão da velocidade média de oscilação, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal. MANOVA não revelou diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,964, $F(2,23)=0,432$, $p>0,05$, para o fator visão, Wilks' Lambda=0,784, $F(2,23)=3,169$, $p=0,061$, e pra a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,997, $F(2,23)=0,032$, $p>0,05$.

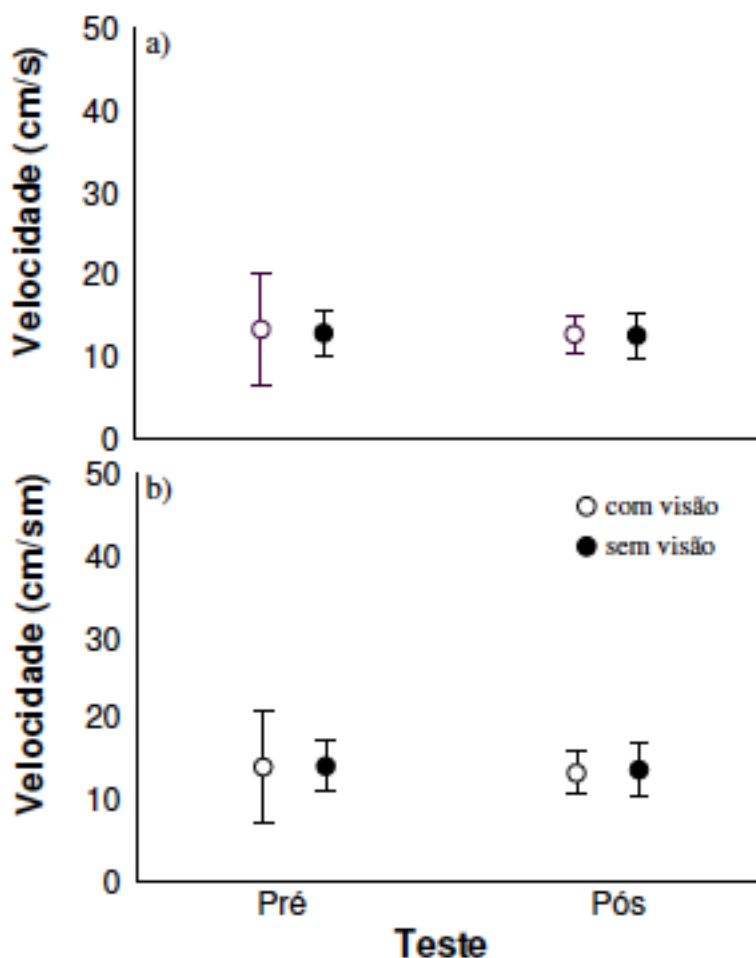


Figura 12: Média e desvio-padrão da velocidade média de oscilação do centro de pressão, nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.

A Figura 13 apresenta as médias e desvios-padrão da velocidade média de oscilação, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance. MANOVA revelou nenhuma diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,841, $F(2,23)=2,16$, $p>0,05$, porém revelou diferença para o fator visão, Wilks' Lambda=0,352, $F(2,23)=21,19$, $p<0,05$, e para a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,612, $F(2,23)=7,27$, $p<0,05$.

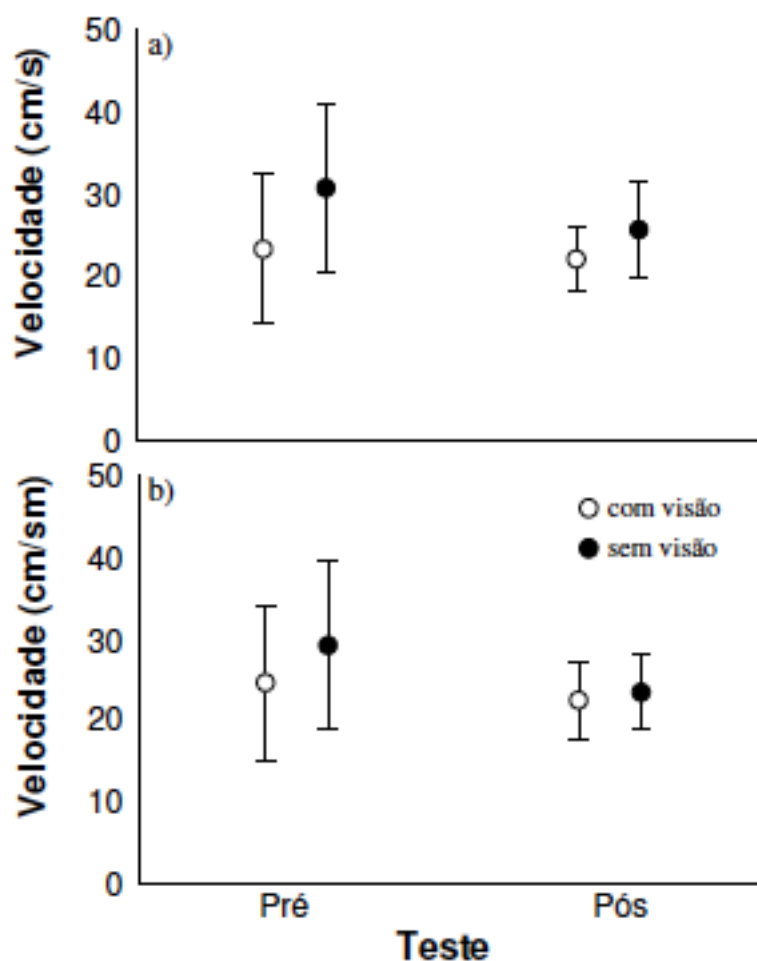


Figura 13: Média e desvio-padrão da velocidade média de oscilação do centro de pressão, nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance.

Análises univariadas indicaram que para o fator visão a diferença ocorreu tanto para a direção médio-lateral, $F(1,24)=41,45$, quanto para a direção ântero-posterior, $F(1,24)=16,87$, $p<0,005$. Para a interação, análises univariadas também indicaram diferença tanto para a direção médio-lateral, $F(1,24)=14,75$, $p<0,005$, quanto para a direção ântero-posterior, $F(1,24)=11,30$, $p<0,005$.

Testes post hoc para a interação entre teste e visão, no apoio semi tandem stance, indicaram que para a direção médio-lateral a velocidade média de

oscilação na condição sem visão no pré-teste foi maior que a velocidade média de oscilação na condição com visão no pré-teste e a velocidade média de oscilação com e sem visão no pós-teste. No pós-teste a velocidade média de oscilação foi também maior na condição sem visão do que na condição com visão. Finalmente, nenhuma diferença foi observada na velocidade média de oscilação na condição com visão no pré e pós-teste.

Além disso, testes post hoc para a interação entre teste e visão, no apoio semi-tandem stance, indicaram que para a direção ântero-posterior a velocidade média de oscilação na condição sem visão no pré-teste foi maior que a velocidade média de oscilação na condição com visão no pré-teste e nas condições com e sem visão no pós-teste. Nenhuma diferença foi observada entre na velocidade média de oscilação na condição com visão no pré-teste e nas condições com e sem visão no pós-teste.

6.2.5 – Frequência mediana de oscilação

A Figura 14 apresenta as médias e desvios-padrão da frequência mediana de oscilação do centro de pressão, no pré e pós-teste, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal. MANOVA não revelou diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,981, $F(2,23)=0,224$, $p>0,05$, para o fator visão, Wilks' Lambda=0,789, $F(2,23)=3,076$, $p=0,065$, e para a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,923, $F(2,23)=0,957$, $p>0,05$.

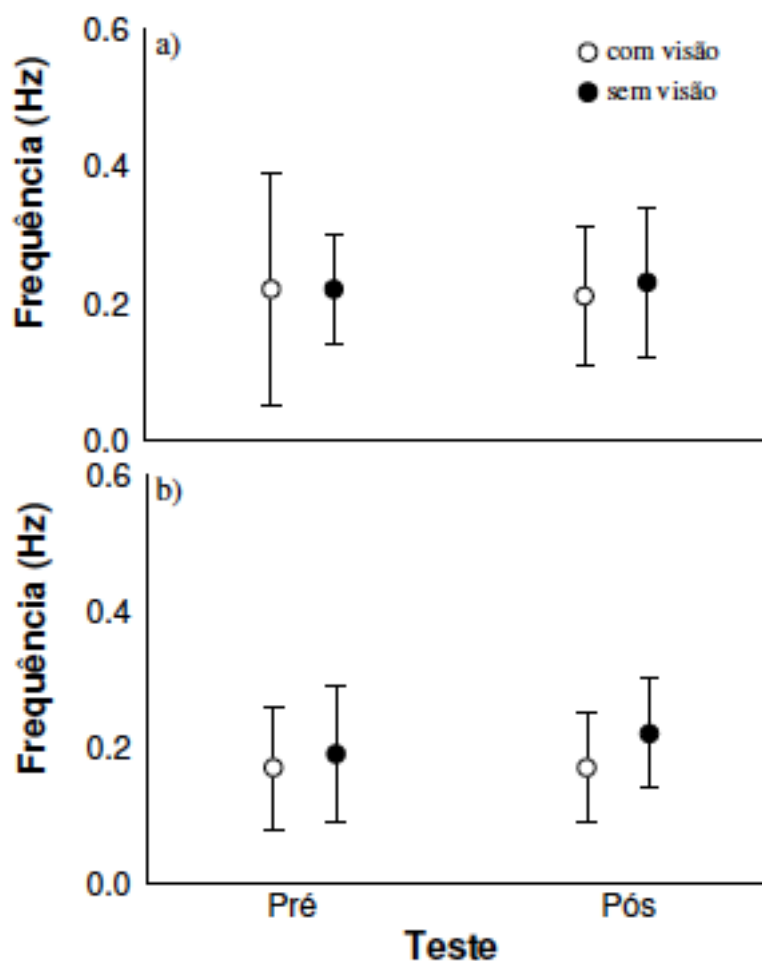


Figura 14: Média e desvio-padrão da frequência mediana de oscilação do centro de pressão nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio bipodal.

A Figura 15 apresenta as médias e desvios-padrão da frequência mediana de oscilação do centro de pressão no pré e pós-teste, com e sem visão, para as direções médio-lateral e ântero-posterior na condição semi-tandem. MANOVA não revelou qualquer diferença para o fator teste, Wilks' Lambda=0,925, $F(2,23)=0,838$, $p>0,05$, para o fator visão, Wilks' Lambda=0,822, $F(2,23)=2,498$, $p>0,05$, e para a interação entre teste e visão, Wilks' Lambda=0,964, $F(2,23)=0,431$, $p>0,05$.

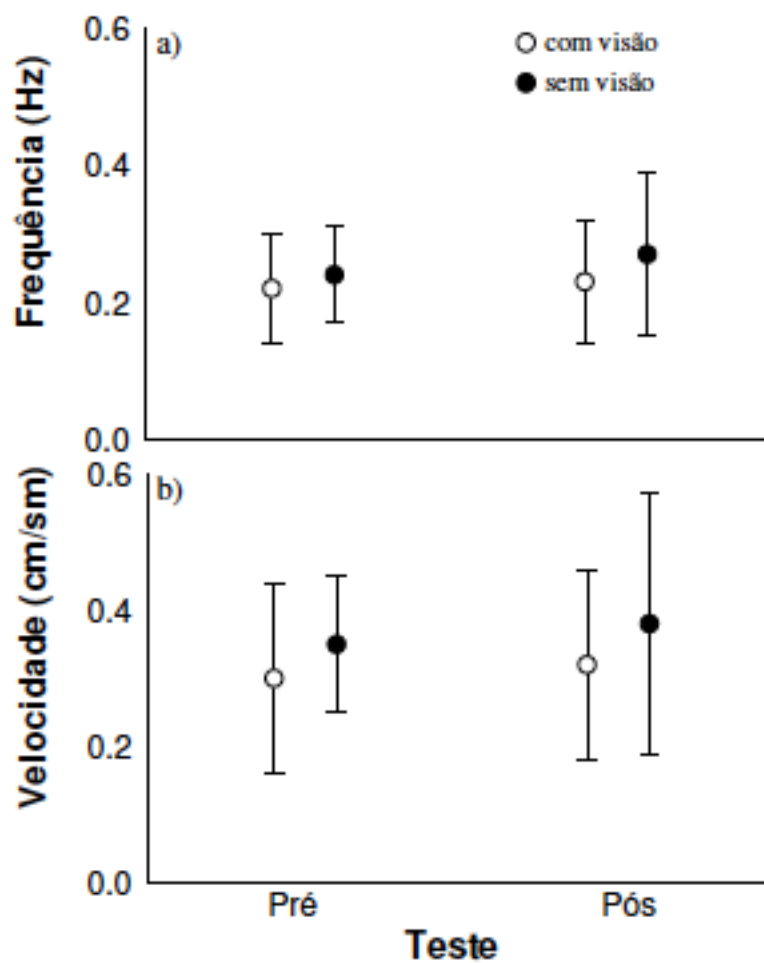


Figura 15: Média e desvio-padrão frequência mediana de oscilação do centro de pressão, nas direções (a) médio-lateral e (b) ântero-posterior, com e sem visão, durante a manutenção da postura em pé no apoio semi-tandem stance.

7. DISCUSSÃO

Este estudo investigou os efeitos de um programa de atividade física no desempenho de habilidades motoras e no controle postural de crianças portadoras de dificuldades de aprendizagem, denominada dislexia. Os resultados do presente estudo indicaram que, após a participação no programa de atividade física, as crianças melhoraram o desempenho nos testes de coordenação e agilidade. Da mesma forma, as crianças apresentaram melhora no desempenho do controle postural durante a manutenção da postura em pé, porém apenas para a condição de maior exigência da tarefa. Com base nestes resultados, é possível sugerir que crianças com dislexia podem tirar proveito de um programa de intervenção e melhorar a realização de tarefas motoras. Ainda, os resultados do presente estudo indicaram que o programa de intervenção promove melhora no uso de informação sensorial para realização de uma ação motora. Estes resultados serão discutidos de forma mais pormenorizada a seguir.

7.1- Coordenação e Agilidade Motora

Os resultados do presente estudo indicaram que crianças com dislexia apresentaram melhora no desempenho da coordenação manual, agilidade e em todos os sub-testes do teste de coordenação global (KTK) após a participação no programa de intervenção. Especificamente para o teste de coordenação manual

as crianças colocaram em média corretamente 9,74 pinos no aparelho “peg placing” antes passaram a colocar 12,9, após o programa de intervenção. Para o teste de agilidade, a melhora ocorreu no tempo de execução da tarefa, tendo sido observada média de 8,12 segundos antes da intervenção e de 6,92 segundos após o programa, indicando uma execução mais rápida para execução do teste do quadrado. No teste KTK, composto de quatro sub-testes, a melhora no quociente motor ocorreu de 87,08 para 102,88, no andar para trás na trave de equilíbrio, de 81,36 para 87,28 no salto monopedal, de 74,56 para 79,92, para o salto lateral e, finalmente de 76,32 para 87,52, na transferência sobre plataforma.

Diversos estudos observaram que crianças disléxicas apresentam desempenho motor inferior, quando comparadas com crianças não disléxicas, por exemplo, andando mais lentamente e com tempo de reação inferior,(Nicolson, 2001; Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005). Assim, os resultados observados no presente estudo são promissores, pois indicam que o desempenho de crianças disléxicas pode se melhorado em testes motores que envolvem diversas capacidades motoras e coordenativas por decorrência de um programa de intervenção específico. Assim, estes resultados são importantes, pois indicam que possíveis diferenças no desempenho motor destas crianças podem ser pelo menos minimizados a partir de intervenção, sugerindo que possíveis mecanismos e problemas relacionados à dislexia são possíveis de ser alterados. Tal observação é condizente com a visão de que dislexia tem duas origens na ontogenia (Fawcett e Nicolson, 2004), e os resultados do presente estudo indicam que, pelo menos no domínio motor, déficits no desempenho de crianças disléxicas podem ser pelo menos minimizados.

Vale ressaltar que o programa de intervenção, utilizado no presente estudo para propiciar estimulação para as crianças disléxicas, foi concebido com base nas necessidades inicialmente levantadas para essa população. Assim, o mesmo foi estruturado com atividades ricas em estimulação sensório-motoras e constituído de atividades lúdicas que viessem a suprir as necessidades e dificuldades das crianças disléxicas em função dos possíveis déficits motores que as mesmas pudessem apresentar. Finalmente, a aplicação da intervenção ocorreu na própria escola, utilizando um ambiente conhecido pelas crianças. Dessa forma, os resultados indicam melhora no desempenho nos testes de coordenação motora e agilidade, indicando que o programa foi eficiente quando os propósitos que o mesmo foi estruturado minimizando necessidades de adaptação ou de interferências contextuais indesejáveis no desempenho motor apresentado pelas crianças.

7.2- Controle Postural

Os resultados observados para a tarefa de manutenção da postura ereta também possibilitaram responder questões importantes e avançar nosso conhecimento sobre a dislexia não apenas sobre os efeitos de um programa motor de intervenção, mas também sobre possíveis contribuições que o programa promoveu no funcionamento do sistema de controle postural. De forma geral, os resultados indicaram que, na posição bipodal, nenhuma diferença foi observada para qualquer uma das variáveis utilizadas para examinar o desempenho de controle postural após o programa de intervenção, com e sem visão. Diferentemente, para a posição semi-tandem stance, os resultados indicaram que

as crianças disléxicas melhoraram o desempenho do controle postural, identificado em todas as variáveis que inferiram o desempenho na manutenção da postura ereta, após o programa de intervenção.

Especificamente, na posição semi-tandem stance, as crianças apresentaram área de oscilação maior no pré-teste na condição sem visão. Entretanto, no pós-teste, a área de oscilação foi reduzida, sendo que nenhuma diferença foi observada na condição sem e com visão. Resultados similares foram observados para as variáveis amplitude e velocidade média de oscilação, nas direções médio-lateral e ântero-posterior, com algumas poucas exceções. Finalmente, nenhuma diferença foi observada para a frequência mediana de oscilação.

Os resultados do presente estudo indicam claramente o efeito da demanda da tarefa no desempenho e efeitos de um programa de intervenção no controle postural em crianças com dislexia. A falta de diferença no desempenho do controle postural entre os testes pré e pós na posição bipodal não foi surpresa. Da mesma forma, o efeito da intervenção na posição semi-tandem stance também ocorreu como esperado. Desempenho do controle postural é influenciado pelas condições da tarefa, como sugerido (Horak e Macpherson, 1996; Maki e Macclory, 1996) e experimentalmente demonstrado por Prioli e colaboradores (Prioli, S. *et al.*, 2006)

Os resultados observados mostraram que as crianças em condições de menor exigência da tarefa, diferenças no desempenho de controle postural pode não ser observadas, pois no caso crianças com dislexia, conseguiria realizar a tarefa adequadamente, como no caso da postura bipodal. Entretanto, quando a tarefa exige um funcionamento mais refinado é requerido e, portanto, diferenças

no desempenho são aparentes. Assim, os resultados do presente estudo confirmam sugestões anteriores de que criança com dislexia conseguem realizar ações motoras, entretanto, em situações mais complexas, envolvendo funcionamento do sistema, no sistema postural, mais complexo, diferenças ocorrem (Barela, Dias *et al.*, 2011). No caso, essa constatação ocorreu no efeito do treinamento no controle postural.

Os resultados do presente estudo indicam outro aspecto muito importante observado no controle postural decorrente do efeito da intervenção. De forma geral, os efeitos do programa de intervenção foram observados comparando as condições visuais no pré e pós-teste. Antes do programa de intervenção, crianças com dislexia oscilaram mais na condição sem visão comparado com a condição com visão. Essa constatação indica piora no desempenho do controle postural, quando uma fonte de informação sensorial foi suprimida, no caso a visão. Esse desempenho inferior pode ser decorrente do fato de que crianças disléxicas têm dificuldade em usar informação sensorial para controlar a ação motora, não conseguindo extrair dentre as muitas informações mais relevantes para realização da ação motora desejada (Dias e Barela, 2007).

Controle postural envolve um intrincado relacionamento entre informação sensorial e ação motora, como sugerem Horak e Macpherson(1996), e crianças com dislexia apresentam maior oscilação corporal que crianças sem déficit de aprendizagem (Moe-Nilssen, Helbostad *et al.*, 2003; Stoodley, Fawcett *et al.*, 2005; Dias e Barela, 2007; Barela, Dias *et al.*, 2011). Sugerimos que esse pior desempenho do controle postural seria decorrente de dificuldade quanto ao uso de informação sensorial para controlar a postura desejada (Dias e Barela, 2007; Barela, Dias *et al.*, 2011), considerando que crianças com dislexia parecem

apresentar dificuldades em integrar estímulos de diversas fontes sensoriais (Facoetti, Turatto *et al.*, 2001). Assim, qualquer alteração nas informações sensoriais disponíveis para realizar a ação motora, no caso manter a postura em pé, deterioraria o desempenho dessas crianças.

Tal sugestão parece ter ocorrido no presente estudo. Quando a visão não esteve disponível no pré-teste, observou-se que as crianças disléxicas passaram a oscilar mais do que quando com visão. Este resultado indica que as crianças não conseguiam manter o mesmo nível de funcionamento de controle postural e oscilaram com maior amplitude. Interessante e importante indicar que tal deterioração da performance do controle postural não ocorreu após o programa de intervenção. Os resultados mostraram que, na posição semi-tandem stance, a magnitude e a velocidade de oscilação corporal foram menores após o programa de intervenção e essas reduções foram decorrentes de menor oscilação postural na condição de olhos fechados.

Intervenção propiciou que as crianças mantivessem o mesmo nível de desempenho do controle postural sem o uso da informação visual, oscilando com magnitudes similares com e sem visão. Portanto, após o programa as crianças com dislexia conseguiram manter desempenho do controle postural, embora utilizando informação provenientes apenas de dois canais sensoriais vestibular e somatossensorial.

Esses resultados propiciam avanços importantes para entender as possíveis causas da dislexia. Primeiro, pelo menos para o caso de ações motoras e de controle postural, problemas associados com a dislexia parecem ser decorrentes do uso de informação sensorial para controlar a ação motora (Dias e Barela, 2007; Barela, Dias *et al.*, 2011). Segundo, sendo esse um possível

problema desencadeado das dificuldades em crianças com dislexia as causas da mesma seria ontogenéticas, conforme sugeridas por (Fawcett e Nicolson, 2004). Finalmente, as possíveis diferenças na performance das crianças com dislexia (Fawcett e Nicolson, 2004), poderia ser pelo menos minimizada por meio de intervenção, como observado no presente estudo.

Considerando que o programa de intervenção promoveu melhora, onde as crianças passaram a oscilar menos após o mesmo, e que crianças com dislexia têm dificuldade de extrair as informações sensoriais mais relevantes, fica evidente, a importância de uma intervenção através de um programa de atividade física para crianças com dislexia. Crianças com dislexia melhora a performance por decorrência do melhor uso de informação sensorial e ação motora.

8. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de atividade física sobre o comportamento motor e controle postural de crianças portadoras de dislexia desenvolvimental. Avaliando as crianças antes e após a aplicação do referido programa, verificando-se a coordenação manual, agilidade, coordenação global e controle postural em duas posições bipodal e semi-tandem stance e em duas condições com e sem visão. Observou-se que antes da intervenção no pré-teste as crianças disléxicas oscilaram mais com os fechados, do que com os olhos abertos, e com os olhos fechados no pré do que com os olhos abertos e fechados no pós-teste na posição semi-tandem stance, para posição bipodal nenhuma mudança foi observada do pré para o pós-teste com e sem visão.

Também foi possível observar que após a participação no programa de atividades físicas as crianças melhoraram o desempenho nos testes de coordenação e agilidade, da mesma forma as crianças melhoraram o desempenho no controle postural durante a manutenção da postura ereta, porém apenas para a condição de maior exigência da tarefa, a semi-tandem stance.

Desta forma, conclui-se que através de um programa de intervenção direcionado a crianças portadoras de dislexia, é possível reduzir o déficit motor apresentado por estas crianças, e ainda através do treinamento fortalecer a relação entre informação sensorial e ação motora, de forma que quando uma informação sensorial é removida, exemplo sem visão, o desempenho motor com

base nas informações sensoriais disponíveis continua o mesmo. O que significa dizer, que as crianças disléxicas têm dificuldades em extrair as informações sensoriais mais relevantes para ação motora e após a intervenção as crianças com dislexia passaram a usar melhor os canais de informação sensorial na execução da tarefa e no controle postural. A intervenção propiciou que as crianças com dislexia mantivessem o mesmo nível de controle postural sem o uso da informação visual oscilando com magnitudes similares com e sem visão no pós-teste.

Concluimos que um programa de intervenção para crianças disléxicas é de extrema importância, para melhora do desempenho motor e melhor utilização dos canais sensoriais na execução da tarefa motora de maior exigência na sua realização.

9. REFERÊNCIAS

Baillieux, H. E. A. Developmental dyslexia and widespread ad activation across the cerebellar hemispheres. Brain & Language, v.108, p.122-132. 2009.

Barela, J. A. Adapted Physical Activity in Promoting Infant Motor development. Revista Sobama, v.12, n.1, p.suplemento 42-47. 2007.

Barela, J. A., J. L. Dias, *et al.* Postural control and automaticity in dyslexic children: The relationship between visual information and body sway. Res Dev Disabil, v.32, n.5, Sep-Oct, p.1814-21. 2011.

Barela, J. A., J. J. Jeka, *et al.* Postural control in children. Coupling to dynamic somatosensory information. Experimental Brain Research, v.150, n.4, Jun, p.434-42. 2003.

Bogliotti, C., W. Serniclaes, *et al.* discrimination of speech sounds by children with dyslexia: comparisons with chronological age and reading level controls. Journal of Experimental Child Psychology, v.101, p.137-155. 2008.

Crawford, T. J. e S. Higham. Dyslexia and the center-of-gravity effect. Experimental Brain Research, v.137, 2001, p.122-126. 2001.

Crosbie, J., W. Flynn, *et al.* Effect of side load carriage on the kinematics of gait. Gait & Posture, v.2, 1994, p.103-108. 1994.

D'hondt, E., B. Deforche, *et al.* Childhood obesity effects fine motor skill performance under different postural constraints. Neuroscience Letters, v.440, p.72-75. 2008.

Dias, J. L. Acoplamento entre informação visual e oscilação corporal em crianças com dislêxia. (Dissertação). Instituto de Biociências - Departamento de Educação Física Universidade Estadual paulista, Rio Claro, 2002. 65 p.

Dias, J. L. e J. A. Barela. Acoplamento entre informação visual e oscilação corporal em crianças com dislexia. Revista da Educação Física/UEM, v.18, n.2, p.137-145. 2007.

Facoetti, A., P. Paganoni, *et al.* The spatial distribution of visual attention in developmental dyslexia. Experimental Brain Research, v.132, 2000, p.531-538. 2000.

Facoetti, A. e M. Turatto. Asymmetrical visual fields distribution of attention in dyslexic children: a neuropsychological study. Neuroscience Letters, v.290, 12 july 2000, p.216-218. 2000.

Facoetti, A., M. Turatto, *et al.* Orienting of visual attention in dyslexia: Evidence for asymmetric hemispheric control of attention. Experimental Brain Research, v.138, p.46-53. 2001.

Fawcett, A. e R. Nicolson. Dislexia: the role of the cerebellum. Eletronic journal of Research Educational Psychology v.2, n.2, p.35 - 58. 2004.

_____. Dislexia: the role of the cerebellum. Eletronic journal of Research Educational Psychology v.2, n.2, p.35 - 58. 2004.

Fawcett, A. J. e R. I. Nicolson. Performance of dyslexic children on cerebellar and cognitive test. Journal of Motor Behavior, v.37, n.1, p.68-78. 1999.

Felmingham, K. L. e L. S. Jakobson. Visual and visuomotor performance in dyslexic children. Experimental Brain Research, v.106, 1995, p.467-474. 1995.

Fischer, B. e K. Hartnegg. Effects of visual training on saccade control in dyslexia. Perception, v.29, p.531-542. 2000.

Fischer, B., K. Hartnegg, *et al.* Dynamic visual perception of dyslexic children. Perception, v.29, p.523-530. 2000.

Gaya, A. e G. Silva. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

Gerrits, E. e E. Bree. Early language development of children at familial risk of dyslexia: Speech perception and production. Journal of communication disorders, v.42, p.180-194. 2009.

Godoi, D. e J. A. Barela. Body sway and sensory motor coupling adaptation in children: Effects of distance manipulation. Developmental Psychobiology, v.50, p.77-87. 2008.

Goldie, P. A., O. M. Evans, *et al.* Postural control following inversion injuries of the ankle. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v.75, 1994, p.969-975. 1994.

Grigorenko, E. L. Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments. Journal of Child Psychology and Psychiatry v.42, p.91-125. 2001.

Horak, F. B. e J. M. Macpherson. Postural orientation and equilibrium. In: L. Rowell e J. Shepards (Ed.). Handbook of physiology. New York: Oxford, 1996. Postural orientation and equilibrium, p.255-292

Jenkins, I. H., D. I. Brooks, *et al.* Motor sequence learning: a study with positron emission tomography. Journal of neuroscience, v.14, p.3775-3790. 1994.

Katizir, T. How research in the cognitive neuroscience sheds lights on subtypes of children with dyslexia: Implications for teachers. Cortex, v.46, p.558-559. 2009.

Lee, D. N. e J. R. Lishman. Visual proprioceptive control of stance. Journal of Human Movement Studies, v.1, p.87-95. 1975.

Leiner, H. C., A. L. Leiner, *et al.* The role of the cerebellum in the human brain. TINS, v.16, n.11, p.445-454. 1993.

Lishman, J. R. e D. N. Lee. The autonomy of visual kinaesthesia. Perception, v.2, 1973, p.287-294. 1973.

Lovegrove, W. Weakness in the transient visual system: a causal factor in dyslexia. Acad Science, v.14, n.682, p.57-69. 1993.

Maki, B. E. e W. R. Macclory. Postural control in the older adult. . Gait and Balance Disorders, v.12, p.635-658. 1996.

Moe-Nilssen, R., J. L. Helbostad, *et al.* Balance and gait in children with dyslexia. Experimental Brain Research, v.150, 2003, p.237-244. 2003.

Nicolson, R. I., I. Daum, *et al.* Eyeblick conditioning indicates cerebellar abnormality in dyslexia. Experimental Brain Research, v.143, p.42-50. 2002.

Nicolson, R. I., A. J. Fawcett, *et al.* Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. TRENDS in Neurosciences, v.24, n.9, 2001, p.508-511. 2001.

Nicolson, R. I. E. A. Dyslexia, development and cerebellum. TRENDS in Neurosciences, v.24, n.9, 2001, p.515-516. 2001.

O'brien, B. A., J. S. Mansfield, *et al.* The effect of contrast on reading speed in dyslexia. Vision Research, v.40, p.1921-1935. 2000.

Passos, W. S. e L. Alonso. A influência do treinamento de futsal na velocidade e agilidade de escolares. Revista Digital, v.13. 2009.

Paulesu, E., J.-F. Démonet, *et al.* Dyslexia: cultural diversity and biological unity. Science, v.291, 2001, p.2165-2167. 2001.

Polastri, P. F. e J. A. Barela. Percepção - ação no desenvolvimento motor de crianças portadoras de Síndrome de Down. Revista da Sobama, v.7, n.1, p.1 - 8. 2002.

_____. Coupling in infants with down syndrome: effects of experience and practice. Adapted Physical Activity Quartely, v.22, p.39-56. 2005.

Prioli, A. C., C. A. S., *et al.* Task demand effects on postural contro in older adults. Human Movement Science v.25, p.435-446. 2006.

Ramus, F. Outstading questions about phonological processing in dyslexia. Dyslexia, v.7, p.197-216. 2001.

Richards, L. T. e V. W. Berninger. Abnormal fMRI connectivity in children with dyslexia during a phoneme task: before but not after treatment. Journal of Neurolinguistics v.21, p.294-304. 2008.

Roach, N. W. Impaired filtering of behaviourally irrelevant visual information in dyslexia. Brain, v.130, p.771-785. 2007.

Salles, J. F., M. A. P. Parente, *et al.* As dislexias de desenvolvimento: aspectos neuropsicológicos e cognitivos. Interações, v.9, n.17, p.109-132. 2004.

Schöner, G., T. M. H. Dijkstra, *et al.* Action-perception patterns emerge from coupling and adaptation. Ecological Psychology, v.10, n.3-4, p.323-346. 1998.

Schulz, E., U. Maurer, *et al.* Impaired semantic processing during sentence reading in children with dyslexia: combined fMRI and ERP evidence. Neuroimage, v.41, p.153-168. 2008.

Seki, A., K. Kassai, *et al.* Reading ability and phonological awareness in japanese children with dyslexia Brain & Development, v.30, p.179-188. 2008.

Shanahan, T. e R. Barr. Reading recovery: An independent evolution of the effects of early instructional intervention for at-risk learners. Reading research, v.30, n.4, p.958-996. 1995.

Silani, G. E. A. Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: a voxel based morphometry study. Brain, v.128, p.2453-2461. 2005.

Skottun, B. C. Is dyslexia caused by a visual deficit? Vision Research, v.41, 2001, p.3069-3070. 2001.

Stein, J. The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. Dyslexia, v.7, p.12-36. 2001.

_____. Visual motion sensitivity and reading Neuropsychologia, v.41, p.1785-1793. 2003.

Stein, J. e J. Talcott. Impaired Neuronal Timing in Developmental Dyslexia - The Magnocellular Hypothesis. Dyslexia, v.3, p.39-77. 1999.

Stein, J., J. Talcott, *et al.* Controversy about the visual magnocellular deficit in developmental dyslexics. Trends Cognitive Sciences, v.4, n.6, Jun, p.209-211. 2000.

Stein, J. e V. Walsh. To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. Trends in Neurosciences, v.20, n.4, 1997, p.147-152. 1997.

Stein, J. F., R. A. J., *et al.* Monocular occlusion can improved binocular control and reading in dyslexics. Brain, v.123, p.164-170. 2000.

Stoodley, C. J., A. J. Fawcett, *et al.* Impaired balancing ability in dyslexic children. Experimental Brain Research. 2005.

Talcott, J. B., P. C. Hansen, *et al.* Visual motion sensitivity in dyslexia: evidence for temporal and anergy integration deficits. Neuropsychologia, v.38, 2000, p.935-943. 2000.

Van Herten, M., J. Pasman, *et al.* Differences in AERP responses and atypical hemispheric especialization 17-month-old children at risk of dyslexia. Brain Research, v.1201, p.100-105. 2008.

Wann, J. P., M. Mon-Williams, *et al.* Postural control and co-ordination disorders: The swinging room revisited. Human Movement Science, v.17, 1998, p.491-513. 1998.

Wtton, C., J. B. Talcott, *et al.* Sensitivity to dynamic auditory and visual stimuli predicts nonword reading ability in both dyslexic normal readers. Current Biology, v.8, n.14, 10 june 1998, p.791-797. 1998.

ANEXOS

Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Projeto: “Efeito de Atividade Física no Desempenho Motor e Controle Postural em Crianças com Dislexia”



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Identificação do Participante:

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ **Filiação:** _____

_____ **Nome do responsável:** _____

_____ **RG.:** _____

Endereço: _____

Eu, _____, RG _____,

residente à _____,

nº _____, Bairro: _____, na cidade

de _____, estado _____, autorizo meu (minha) filho (a) a

participar como voluntário (a) do estudo coordenado pelo professor

Josenaldo Lopes Dias.

Declaro ter pleno conhecimento de que a avaliação será realizada na Escola em que meu (minha) filho(a) estuda ou no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba. Autorizo e consinto a participação de meu (minha) filho (a) na realização desta avaliação.

Tenho conhecimento de que este trabalho pretende investigar o efeito de atividade física no desempenho motor e controle postural de crianças com dislexia.

Meu (minha) filho (a) será filmado (a) realizando corridas, saltos,

lançamentos, chutes, dribles e rebatidas, ou sobre uma plataforma de força, num espaço da Escola onde o mesmo (a) estuda ou no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, durante o período escolar.

Fui informado de que não haverá qualquer forma de ressarcimento.

Benefícios: As conseqüências trazidas à criança portadora de dislexia são inúmeras, portanto, se faz necessário o entendimento dos possíveis efeitos de uma prática regular e sistematizada para que possamos observar comportamentos no controle postural das citadas crianças disléxicas.

Desconforto e risco: Fui informado (a) de que o estudo será não-invasivo e que não envolve qualquer risco à saúde física e mental da criança sob minha responsabilidade, além dos riscos encontrados nas atividades normais da prática da Educação Física na escola.

Liberdade de participação: Tenho conhecimento de que possuo a liberdade de recusar a participação de meu (minha) filho (a) ou retirar o meu consentimento em qualquer fase deste estudo, sem que venha a sofrer qualquer penalidade ou prejuízo, e a identidade da criança sob minha responsabilidade não será revelada. Eu aceitei a participação de meu (minha) filho (a) neste estudo de livre e espontânea vontade. Autorizo à Universidade Estadual da Paraíba a usar as imagens e informações obtidas durante as avaliações, por meio de fotos, filmagens ou qualquer outro meio, para quaisquer finalidades de ensino ou de divulgação em jornais ou revistas científicas do país ou do exterior, respeitando os devidos códigos de ética e mantendo o anonimato de meu (minha) filho (a).

Os dados obtidos durante este trabalho serão mantidos em sigilo, não podendo ser consultados por outras pessoas sem minha autorização por escrito. Porém, esses dados poderão ser utilizados para fins científicos, desde que seja resguardada a privacidade de meu (minha) filho (a).

Todas as informações contidas neste documento foram lidas e compreendidas, assim como as da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e entendo que é meu direito manter cópia deste termo de consentimento.

A presente autorização é realizada em caráter gratuito, sem qualquer ônus

para a Universidade Estadual da Paraíba.

Campina Grande, ____ de _____ de 200__.

Assinatura do responsável

Prof. Josenaldo Lopes Dias
(Responsável pela pesquisa)

Para qualquer esclarecimento entrar em contato com o Prof. Josenaldo Lopes Dias no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, pelos telefones (83) 3315-3328 – (83) 9983-9553 – (83) 8660-2770.

Anexo 2: Programa de atividade Física

PRIMEIRA AULA:

- 1) Todos se deslocando à vontade e ao sinal do professor tocaram em diferentes partes do corpo do colega sem deixar que os demais o toquem (**agilidade**).
- 2) Pega em duplas, o que for pego na dupla passará a ser o perseguidor (**agilidade e noção tempo-espacial**).
- 3) Atividades com cones:
 - a) Deslocamento entre os cones (**agilidade**)
 - b) Passar entre os cones quicando um a bola (**coordenação**)
 - c) Passar entre os cones conduzindo uma bola com os pés (**coordenação**)
- 4) Atividade de estafeta:
 - a) Correr até um determinado local pegar uma bola voltar e entregar ao seguinte, que terá que deixa – lá no local anterior (**agilidade e coordenação**)
 - b) Correr até um determinado local e empilhar alguns objetos (**agilidade e coordenação**)
- 5) Pular corda:
 - a) Pular duas vezes e sair
 - b) Pular quatro vezes e sair
 - c) Pular com um pé só, alternando direito e esquerdo
 - d) Passar por baixo da corda sem toca – lá (**agilidade, coordenação e noção tempo-espacial**)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Colocar linha em agulhas de crochê.

SEGUNDA AULA:

- 1) Todos se deslocando à vontade e ao sinal do professor formar grupos de acordo com o comando do orientador (**acuidade visual e agilidade**)
- 2) A passagem do rio – traça-se duas linhas e coloca-se folhas de papel aleatoriamente, para as crianças buscarem a melhor opção para atravessar o rio (**agilidade e coordenação**)
- 3) Saltos sucessivos nos círculos – transpor três círculos sucessivos, dois e assim sucessivamente (**agilidade e coordenação**)
- 4) Jogo de estafeta – pulando corda individual até um determinado local voltar e passa a corda para um colega (**coordenação e agilidade**)

- 5) Jogo de estafeta – correr até um colchão e realizar um rolamento e voltar ao colega (**agilidade e coordenação**)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Colagem em cartolina e recortes de jornal.

TERCEIRA AULA:

- 1) Deslocar-se sobre um pé em diferentes direções e alternando os pés (**coordenação e equilíbrio**)
- 2) Caminhar sobre uma corda (**equilíbrio**)
- 3) Saltar sobre uma corda estendida no solo com os pés juntos alternando os lados da corda (**agilidade**)
- 4) Saltar sobre uma corda colocada a uma determinada altura e passar por baixo de outra, também colocada a uma determinada altura (**agilidade e coordenação**)
- 5) Saltar sobre cordas colocadas a uma determinada altura (**20 cm, 30 cm e 40cm alternadamente, agilidade**)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Com atividades de coordenação motora fina, manusear figuras geométricas em cartolina e com vários orifícios e passar um barbante entre os orifícios em um determinado tempo (**coordenação motora fina**)

QUARTA AULA:

- 1) Com o auxílio de outra pessoa o professor passará uma corda por cima e por baixo, verbalizado o percurso da mesma (**lateralidade e acuidade visual e auditiva**)
- 2) Todos de mãos dadas formando um círculo, girando em diferentes direções (**percepção**)
- 3) Deslocamento dentro de arcos (**agilidade e coordenação**)
- 4) Jogo de estafeta – correndo até um determinado ponto tirar o sapato e recolocá-lo (**objetivo coordenação motora fina amarrando o cordão do sapato**)
- 5) Acertar objetos de diferentes cores com uma bola de diferentes distâncias (**coordenação e noção tempo-espacial**)
- 6) **VOLTA CALMA:**
Atividade Jogo de derrubar pino em pé e sentado (boliche)

QUINTA AULA:

- 1) Se deslocar evitando tocar em arco e cones espalhados pelo solo numa determinada área (**agilidade e noção tempo-espacial**)
- 2) Com bolas de sopro: fazer com que as crianças se desloquem sem deixar as bolas caírem, utilizando as mãos (**coordenação e agilidade**)
- 3) Depois com os mesmos balões os alunos deverão deslocar-se utilizando os pés para evitar que os balões caiam (**coordenação e agilidade**)
- 4) A mesma atividade utilizando a cabeça (**coordenação e agilidade**)
- 5) Corrida de agilidade utilizando bastões para que as crianças saltem sobre (**coordenação e agilidade**)
- 6) Uma coluna de frente para outra lançar uma bola e traça de coluna passando para o final da coluna da frente (**coordenação e agilidade**)
- 7) Volta à calma: Desenhar e cobrir com cola e barbante (**coordenação motora fina e percepção**).

SEXTA AULA:

- 1) Jogo do gato e o rato – as crianças em círculo onde um perseguirá outro pelo o círculo (**agilidade, coordenação e noção tempo-espacial**)
- 2) Pega ajuda: as crianças se deslocarão a vontade e aquele que for pego ajudará o perseguidor a pegar as demais crianças (**noção tempo-espacial e agilidade**)
- 3) Corrida com saco: as crianças percorrerão uma determinada distância utilizando um saco (**equilíbrio e coordenação**)
- 4) Queimada: jogo entre duas equipes com utilização de uma bola, onde objetivo é acertar o componente da outra equipe (**agilidade, coordenação, noção tempo-espacial e agilidade**)
- 5) Campo minado: distribuir uma determinada quantidade de arcos de cores diferentes e delimitados por cone, onde haverá rotas pré- estabelecidas (**agilidade, percepção e coordenação**)
- 6) **VOLTA À CALMA:**
Utilizando habilidades manuais, com utilização de peças de dominó, cartas de baralho e pega varetas.

SÉTIMA AULA:

- 1) Salto nos círculos colocados no chão – desenhar uma linha, a criança pega impulso e tenta chegar aos círculos (**agilidade e coordenação**).
- 2) Jogo de estafeta - deslocamento até um determinado local em quatro apoios conduzindo um a bola sobre a barriga (**agilidade, coordenação e noção tempo-espacial**)

- 3) Deslocamento sobre determinados objetos: corda, banco sueco, etc. **(agilidade, coordenação e equilíbrio)**
- 4) Saltando dentro dos arcos com os pés junto< os ardo posicionados em duas colunas com cinco cada **(agilidade, coordenação e noção tempo-espacial)**.
- 5) Atividade de coordenação motora fina (recortar e colar)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Pintura em folhas de papel ofício sobre o tema esportivo, futebol, vôlei e basquete.

OITAVA AULA

- 1) Conduzir uma bola em diferentes direções ora com um pé, ora com outro e transpondo alguns obstáculos **(agilidade e coordenação)**
- 2) Tentara acertar um alvo, ora com a mão de domínio, ora com a mão oposta **(equilíbrio, coordenação e lateralidade)**
- 3) Volei com o bolão: sentado e poderão se deslocar desde que estejam sentados **(agilidade e noção tempo-espacial)**
- 4) Jogo de estafeta – com rolamento sobre um colchão **(agilidade e coordenação)**
- 5) Jogo de estafeta – com deslocamento em um pé só **(agilidade, coordenação e equilíbrio)**
- 6) Jogo de estafeta – com passagem da bola entre as penas **(agilidade e coordenação)**
- 7) **VOLTA A CALMA:**
Picotar e colar papel em cartolina.

NONA AULA

- 1) Volei com o bolão: sentado e poderão se deslocar desde que estejam sentados **(agilidade e noção tempo-espacial)**
- 2) Jogo de estafeta – com rolamento sobre um colchão **(agilidade e coordenação)**
- 3) Jogo de estafeta – com deslocamento em um pé só **(agilidade, coordenação e equilíbrio)**
- 4) Jogo de estafeta – com passagem da bola entre as penas **(agilidade e coordenação)**
- 5) Todos em círculo e segurando um bastão na posição vertical ao comando do professor soltar o seu bastão e segurar o companheiro ao lado, isto no sentido para direita e para esquerda **(coordenação e agilidade)**
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Jogo com bola de gude.

DÉCIMA AULA

- 1) Realiza saltos sobre um jump com auxílio do professor (**equilíbrio e coordenação**)
- 2) Ocupar o mais rápido possível posições definidas por figuras geométricas determinadas pelo professor (**percepção, agilidade e acuidade visual e auditiva**)
- 3) Posicionar vários cone e fazer com que as crianças se desloquem de acordo com o comando do professor utilizado direita e esquerda (**agilidade, coordenação, lateralidade e acuidade visual e auditiva**)
- 4) Estafeta pulando corda (**coordenação motora global e agilidade**)
- 5) Uma coluna de frente para outra onde as crianças mudaram de posição se tentaram segurar o bastão do colega (**coordenação e agilidade**)
- 6) Lançar uma bola para o colega a sua frente ora com a mão direita ora com a mão esquerda em diferentes distâncias e posições como sentado de cócoras e em pé (**coordenação, agilidade e lateralidade**)
- 7) **VOLTA A CALMA:**
Sentados com os olhos vendados para identificar objetos, quanto a textura, peso e forma.

DÉCIMA PRIMEIRA AULA

- 1) Tocar nos pés dos colegas sem deixar que eles toquem nos seus (**coordenação e agilidade**)
- 2) Quicar uma bola passando entre os arcos (**coordenação e agilidade**)
- 3) Em duplas passando uma bola de tênis de mesa utilizando um cone pequeno (**Agilidade e coordenação óculo-manual**).
- 4) Jogando a bola de tênis de mesa para cima e pegando com o cone, sem deixá-las cair (**agilidade e coordenação óculo-manual**)
- 5) Cada um com uma bola de sopro se deslocando dando tapas na bola sem deixá-la cair (**coordenação e agilidade**)
- 6) Estourar balões presos sobre quatro cones correndo o mais rápido possível (**agilidade e coordenação**)
- 7) **VOLTA A CALMA:**
Pegas varetas.

DÉCIMA SEGUNDA AULA

- 1) Colocar uma bola de frescobol sobre cones posicionados em quatro cantos sem deixá-las cair (**Agilidade e coordenação motora fina**)
- 2) Gato e rato, posicionados em círculo um foge outro persegue correndo em os colegas no círculo (coordenação global, noção tempo-espacial)

- 3) Em círculo segurando um bastão e ao comando do professor soltar o seu e segurar o do colega sem deixá-lo cair (**coordenação global e agilidade**)
- 4) Conduzir uma bola com um bastão entre cones o mais rápido possível (**agilidade, coordenação óculo-manual e noção tempo-espacial**)
- 5) Saltando sobre bastões e tentar lançar uma bola por dentro de arco (**coordenação e agilidade**)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Atividades com barbante e colagem formando letras e figuras.

DÉCIMA TERCEIRA AULA

- 1) Tentando laçar o colega com os braços levantados com um arco a uma distância de 1 e 2 metros, em duplas um de frente para o outro (**noção tempo-espacial e coordenação**)
- 2) Desenhar o colega com giz no chão e depois completar os detalhes (**coordenação fina e esquema corporal**)
- 3) Jogo de estafeta duas colunas passando uma bola por baixo da perna de todos e voltar por cima da cabeça e primeiro conduzir com o pé a bola até um arco e voltar até o primeiro novamente (**coordenação global e agilidade**)
- 4) Jogo do tênis sobre a corda, tirar o tênis e jogar sobre a corda durante um determinado tempo, vence a equipe que colocar a maior quantidade no campo adversário (**coordenação e agilidade**)
- 5) Jogo da bola no cesto, tentar acertar um cesto colocado em diferentes distâncias 1, 2, e 3 metros (**noção tempo-espacial e coordenação**)
- 6) **VOLTA A CALMA:**
Atividade na caixa de areia e colagem de areia em folhas de papel ofício formando letras e figuras.

DÉCIMA QUARTA AULA:

- 1) Toca do coelho, vários arcos posicionados no chão um a menos que a quantidade de crianças e ao comando do professor trocaram de posições (**noção tempo-espacial, agilidade e coordenação**)
- 2) Passar uma bola para o colega usando ora a mão direita, ora a mão esquerda (**lateralidade e coordenação**)
- 3) Beisebol com bola de meia (**coordenação e lateralidade**)
- 4) Passar por baixo da corda em movimento, realizar rolo no colchão e lançar uma bola em um alvo (**agilidade e coordenação**)
- 5) Conduzir o colega por entre os cones através de toques no ombro indicando direita e esquerda e na cabeça indicando em frente (**lateralidade e agilidade**)

6) VOLTA À CALMA:

Utilização de quebra cabeça simples.

OBS: O programa foi composto por quatorze sessões e repetido após a décima quarta. Todas as atividades são voltadas para características lúdicas, sensório-motoras e motivacionais, e seqüenciadas com o propósito de trabalhar elementos motores e sensoriais como: agilidade, coordenação, acuidade visual e auditiva, lateralidade, noção tempo espacial e etc.