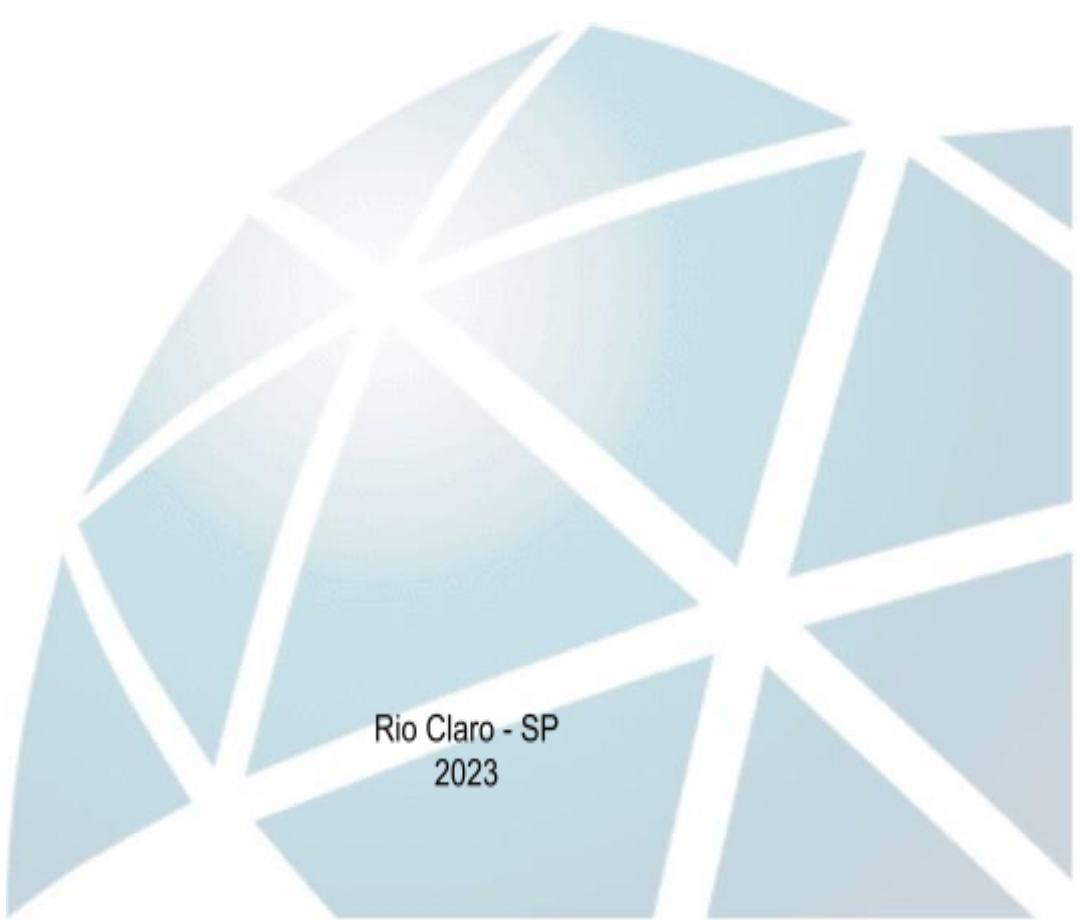

EDUCAÇÃO FÍSICA

PAOLA RODRIGUES DE JESUS

**ELABORAÇÃO E EFEITOS DE UM PROGRAMA
DE INTERVENÇÃO SENSORIO-MOTORA EM
CRIANÇAS COM TRANSTORNOS DE
APRENDIZAGEM**



Rio Claro - SP
2023

PAOLA RODRIGUES DE JESUS

**ELABORAÇÃO E EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
SENSÓRIO-MOTORA EM CRIANÇAS COM TRANSTORNOS DE
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Bacharela em
Educação Física.

Orientadora: Gabriella Andreeta Figueiredo

Coorientador: José Angelo Barela

Rio Claro - SP
2023

J58e

Jesus, Paola Rodrigues de

Elaboração e efeitos de um programa de intervenção sensório-motora em crianças com transtornos de aprendizagem / Paola Rodrigues de Jesus. -- Rio Claro, 2023

82 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Gabriella Andreeta Figueiredo

Coorientador: José Angelo Barela

1. Dislexia. 2. TDAH. I. Título.

PAOLA RODRIGUES DE JESUS

**ELABORAÇÃO E EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO
SENSÓRIO-MOTORA EM CRIANÇAS COM TRANSTORNOS DE
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Bacharela em
Educação Física.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Gabriella Andreeta Figueiredo (orientadora)

Prof. Dr. José Angelo Barela (coorientador)

Prof^a. Dr^a. Daniela Bento-Soares

Prof. Dr. Adalgiso Coscrato Cardozo

Aprovado em: 08 de novembro de 2023



Assinatura do discente



Assinatura do(a) orientador(a)

Assinatura do(a) coorientador(a)



~

A todos aqueles que se dedicam e se entregam ao desenvolvimento das crianças que necessitam. A todos aqueles que não tiveram a mesma oportunidade durante sua infância. A todos aqueles que vislumbram para seus filhos um futuro gigante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela bondade e sustento que me dá em todos os dias da minha vida.

Agradeço à minha irmã, Paloma, que está ao meu lado mesmo antes de nascermos. Agradeço aos meus pais, Magda e Jonas, que sempre me incentivaram a estudar. Agradeço à minha avó, Hilda, que hoje me observa do céu, mas que cuidou de mim e da minha irmã nos dias de aula, enquanto nossos pais trabalhavam para nos dar o melhor que podiam. Agradeço à minha prima-irmã, Grazielle, que hoje também me observa do céu, mas que me inspira todos os dias a seguir buscando aquilo que quero e a me dedicar ao que amo.

Agradeço às professoras que marcaram minha trajetória desde a pré-escola até os dias de hoje: Berenice, Milena, Irla e Natália, tenho comigo um pouco de cada uma de vocês.

Agradeço à minha orientadora, Gabriella Andreeta Figueiredo, por compartilhar comigo um pouco dos seus conhecimentos. Ao professor José Angelo Barela, pela oportunidade de fazer parte do Laboratório para Estudos do Movimento (LEM) e pela confiança em mim depositada para ministrar as aulas do Projeto Dislé.

Agradeço à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, pela oportunidade de ter uma formação de qualidade e aos amigos que fiz durante a graduação, sobretudo aqueles que conheci pela ginástica (Grupo Ginástico Unesp). Não poderia, também, deixar de citar minha parceira de laboratório, de projeto e hoje grande amiga, Crislaine, que dedica muito de si às crianças do Projeto Dislé.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através da concessão de bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), nº de processo 5571.

Todas as pessoas grandes foram um dia crianças, mas poucas se lembram disso (Antoine de Saint-Exupéry, 1943).

RESUMO

É durante a infância, sobretudo no início do processo de escolarização, que as crianças começam a aprimorar habilidades motoras que as possibilitam ter um amplo domínio de seus corpos em diferentes atividades. Rosa Neto et al. (2010) mostram que o cognitivo, ou seja, aquilo que a criança é capaz de aprender, está atrelado ao motor, o que a criança é capaz de realizar. Assim, tendo um bom controle motor, a criança passa a construir noções básicas para o seu desenvolvimento intelectual. Em contrapartida, uma vez que a criança tenha indicadores de algum tipo de transtorno ou dificuldades na aprendizagem, ela pode vir a apresentar um desenvolvimento mais tardio nas funções motoras e cognitivas (como a leitura) quando comparadas a crianças situadas dentro dos parâmetros de normalidade. Estudos como de Oliveira e Capellini (2013) mostram que distúrbios de aprendizagem como a dislexia e o TDAH podem comprometer o desenvolvimento motor das crianças. Levando-se isso em consideração, o presente estudo teve como objetivo elaborar e examinar o efeito de um programa de intervenção sensório-motora e de treinamento do movimento dos olhos no comportamento motor e no desempenho da leitura de crianças com transtornos de aprendizagem. Participaram do estudo 9 crianças diagnosticadas com transtornos de aprendizagem (7 com dislexia e 3 com dislexia e TDAH), com idade de 11,1 anos ($\pm 2,2$). Inicialmente, elas foram avaliadas (T1) quanto ao tempo de leitura e realizaram testes neuropsicológicos, de coordenação manual e de agilidade. Posteriormente, ao longo de 8 semanas, elas participaram de um programa de intervenção com atividades motoras (envolvendo a prática de habilidades motoras específicas) e com treinamento do movimento dos olhos (a partir de jogos eletrônicos). Após o período de 8 semanas, os alunos passaram novamente pelas avaliações (T2) realizadas antes da intervenção. Comparação entre as duas avaliações (T1 e T2) mostraram que os testes neuropsicológicos, com exceção do teste de nomeação rápida, não tiveram mudanças significativas pós intervenção. Do mesmo modo, os testes motores (teste dos 9 pinos e teste do quadrado) não apresentaram mudanças significativas. O teste de leitura, por sua vez, mostrou um resultado positivo após a intervenção, apresentando um menor tempo de leitura em decorrência de uma diminuição da duração das fixações durante a tarefa de ler. Com isso, foi possível

concluir que intervenção sensório-motora combinada com o treinamento do movimento dos olhos mostra-se eficiente para a melhora da leitura de crianças com dislexia e/ou TDAH.

Palavras-chave: dislexia; TDAH; intervenção sensório-motora; treinamento oculomotor.

ABSTRACT

During childhood, especially in the early stages of schooling, children begin to enhance their motor skills, enabling them to have a broad mastery of their bodies in various activities. Rosa Neto et al. (2010) show that cognitive abilities, or what a child is capable of learning, are linked to motor skills, what a child can accomplish. Thus, with good motor control, a child starts to build basic concepts for their intellectual development. Conversely, when a child shows indicators of any learning disorder or difficulties, they may experience delayed development in both motor and cognitive functions (such as reading) when compared to children within the parameters of normality. Studies like Oliveira and Capellini (2013) demonstrate that learning disorders such as dyslexia and ADHD can affect children's motor development. Taking this into consideration, the present study aimed to develop and examine the effect of a sensory-motor intervention program and eye movement training on the motor behavior and reading performance of children with learning disorders. Nine children diagnosed with learning disorders participated in the study (7 with dyslexia and 3 with dyslexia and ADHD), with an average age of 11.1 years (± 2.2). Initially, they were assessed (T1) for reading time and underwent neuropsychological tests, manual coordination, and agility tests. Subsequently, over 8 weeks, they participated in an intervention program with motor activities (involving the practice of specific motor skills) and eye movement training (using electronic games). After the 8-week period, the students were assessed again (T2), as they were before the intervention. Comparing the two assessments (T1 and T2), it was found that the neuropsychological tests, except for the rapid naming test, did not show significant changes post-intervention. Similarly, the motor tests (9-pin test and square test) did not exhibit significant changes. The reading test, on the other hand, showed a positive result after the intervention, with a shorter reading time due to a decrease in the duration of fixations during the reading task. Therefore, it can be concluded that sensory-motor intervention combined with eye movement training is effective in improving the reading skills of children with dyslexia and/or ADHD.

Keywords: Dyslexia; ADHD; Sensory-Motor Intervention; Oculomotor Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logo do programa de intervenção e mascote, nomeado de “Dislé”.....	33
Figura 2 – Homepage dos jogos eletrônicos utilizados na intervenção.....	34
Figura 3 – Habilidades motoras que formam os 5 pilares do Projeto Dislé.....	35
Figura 4 – Ilustração da posição e distância entre os cones, e posição inicial do participante para partida no teste do quadrado.....	55
Figura 5 – Realização do teste de leitura e visualização da tarefa a partir do IViewETG.....	55
Figura 6 – Realização do teste de leitura utilizando o Eye Tracking Glasses com filtro azul aplicado à tela.....	56
Figura 7 – Folha de teste e gabarito do Teste de Nomeação Rápida.....	58
Figura 8 – Exemplo de uma das folhas do livro do Teste de Matrizes Progressivas de Raven.....	58
Figura 9 – Gabarito do Teste de Matrizes Progressivas de Raven.....	59
Figura 10 – Tabuleiro para Teste dos 9 Pinos.....	60
Figura 11 – Exemplo de gráfico que apresenta séries temporais da posição dos olhos na direção horizontal (painel superior) e vertical (painel inferior) ao longo da leitura do texto obtidas após a definição de início e fim da leitura no programa MatLab.....	61
Figura 12 – Tempo de leitura em segundos pré e pós intervenção para as condições de sem filtro, filtro azul e filtro verde.....	65
Figura 13 – Duração da fixação em milésimos de segundos pré e pós intervenção para as condições de sem filtro, filtro azul e filtro verde.....	65
Figura 14 – Tela de acesso do exercício de memória visual rápida, um dos jogos eletrônicos realizados pelas crianças durante a intervenção.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de média e desvio padrão dos testes neuropsicológicos aplicados nas crianças nos momentos pré e pós intervenção.....	63
Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão do teste de 9 pinos referente à melhor tentativa da mão dominante e não-dominante, em segundos, nos momentos pré e pós intervenção.....	64
Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão do teste de agilidade (teste do quadrado), referente à melhor tentativa em segundos nos momentos pré e pós intervenção.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo de plano de aula elaborado para a intervenção sensório-motora.....	36
Quadro 2 – Descrição da atividade de ‘circuito de futebol’, cujo foco é a habilidade de agilidade.....	40
Quadro 3 – Descrição da atividade ‘reloginho maluco’, cujo foco é a habilidade de agilidade.....	42
Quadro 4 – Descrição da atividade ‘raio laser’, cujo foco é a habilidade de agilidade.....	42
Quadro 5 – Descrição da atividade de ‘equilíbrio sobre a trave’, cujo foco é a habilidade de controle postural.....	43
Quadro 6 – Descrição da atividade ‘imitando poses’, cujo foco é a habilidade de controle postural.....	44
Quadro 7 – Descrição da atividade ‘trajeto sobe-desce’, cujo foco é a habilidade de controle postural.....	44
Quadro 8 – Descrição da atividade ‘amarelinha pé-mão’, cujo foco é a habilidade de coordenação motora.....	45
Quadro 9 – Descrição da atividade ‘quebra-cabeças’, cujo foco é a habilidade de coordenação motora.....	46
Quadro 10 – Descrição da atividade ‘pedra, papel, tesoura! (corporal)’, cujo foco é a habilidade de coordenação motora.....	47
Quadro 11 – Descrição da atividade ‘adivinha o objeto’, cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial.....	48
Quadro 12 – Descrição da atividade de ‘trampolim’, cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial.....	48
Quadro 13 – Descrição da atividade de ‘massinha’, cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial.....	49
Quadro 14 – Descrição da atividade ‘batatinha-frita 1, 2, 3!’, cujo foco é a habilidade de locomoção.....	49
Quadro 15 – Descrição da atividade ‘dança do arco’, cujo foco é a habilidade de locomoção.....	50

Quadro 16 – Descrição da atividade ‘passagens de bichinhos’, cujo foco é a habilidade de locomoção.....	50
Quadro 17 – Descrição da atividade ‘paraquedas’, cujo foco é a habilidade de controle de objetos.....	51
Quadro 18 – Descrição da atividade de ‘vôlei adaptado’, cujo foco é a habilidade de controle de objetos.....	52
Quadro 19 – Descrição da atividade ‘pega a bexiga!’, cujo foco é a habilidade de controle de objetos.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVO.....	16
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3.1	Dislexia.....	17
3.1.1	<i>Diferença nas ações motoras entre crianças com e sem dislexia.....</i>	18
3.1.2	<i>Ambiente virtual e dislexia.....</i>	19
3.2	TDAH.....	20
3.2.1	<i>Diferença nas ações motoras entre crianças com e sem TDAH.....</i>	21
3.3	Leitura.....	22
3.3.1	<i>Movimento dos olhos.....</i>	24
3.3.2	<i>Manipulações na leitura.....</i>	26
3.4	Intervenção sensório-motora e treinamento do movimento dos olhos.....	28
3.4.1	<i>Intervenção sensório-motora.....</i>	28
3.4.2	<i>Intervenção com treinamento oculomotor.....</i>	30
4	MATERIAL E MÉTODO.....	32
4.1	Procedimentos éticos.....	32
4.2	Participantes.....	32
4.3	Procedimentos.....	32
4.3.1	<i>Intervenção com treinamento oculomotor a partir de jogos eletrônicos.....</i>	33
4.3.2	<i>Programa de Intervenção Sensório-Motora.....</i>	35
4.3.2.1	<i>Elaboração dos planos de aula.....</i>	35
4.3.2.2	<i>Exemplo de plano de aula.....</i>	36
4.3.2.3	<i>Exemplos de atividades.....</i>	40
4.3.3	<i>Avaliações pré e pós intervenção.....</i>	53
4.4	Análise de dados.....	57
4.4.1	<i>Testes neuropsicológicos.....</i>	57
4.4.2	<i>Testes motores.....</i>	59
4.4.3	<i>Desempenho da leitura.....</i>	60
4.4.4	<i>Análise estatística.....</i>	61
5	RESULTADOS.....	63
5.1	Testes neuropsicológicos.....	63
5.2	Testes motores.....	63
5.3	Desempenho da leitura.....	64
6	DISCUSSÃO.....	67
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
8	REFERÊNCIAS.....	71

1 INTRODUÇÃO

Desordens como transtornos, dificuldades ou problemas de aprendizagem dificultam o ritmo de aprendizagem de uma pessoa e, em muitos casos, não são diagnosticadas antes da idade escolar. Tais dificuldades têm causas ainda não bem definidas, no entanto, recebem diferentes denominações dependendo das alterações observadas no indivíduo. Exemplos de transtornos de aprendizagem comuns na sociedade atual são a dislexia, discalculia, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e disgrafia, todos causadores de consequências relevantes para o indivíduo acometido.

De todos os transtornos de aprendizagem, a dislexia é um dos mais frequentes na sociedade brasileira, sendo sua incidência de 10 a 15% da população (Salles et al., 2004). Quando diagnosticada no processo de alfabetização de crianças, é denominada de dislexia desenvolvimental e é caracterizada pela dificuldade de aprendizagem da leitura e escrita sem uma causa aparentemente específica (Facoetti; Turatto; Lorusso; Mascetti, 2001). Este problema traz consequências negativas na atuação e no desempenho escolar dessas crianças, levando, em casos extremos, à evasão escolar (Freitas et al., 2019).

A dislexia e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) são dois dos distúrbios de aprendizagem que geralmente andam juntos. Apesar de trazerem acometimentos mais evidentes nas dificuldades de leitura e de escrita, também podem afetar o desenvolvimento motor das crianças. Alterações no controle postural e em tarefas de aprendizagem motora também podem ser observadas para essa população (Viana et al., 2013; Kapoula; Bucci, 2007; Stoodley; Stein, 2006).

O desenvolvimento motor é, segundo Rosa Neto et al. (2010), um processo sequencial, relacionado à idade cronológica, trazido pela interação entre os requisitos das tarefas, a biologia do indivíduo e as condições ambientais, sendo inerente às mudanças sociais, intelectuais e emocionais. É durante a infância, sobretudo no início do processo de escolarização, que as crianças começam a aprimorar habilidades motoras que as possibilitam ter um amplo domínio de seus corpos em diferentes atividades. Diversos estudos mostram que o cognitivo, ou seja, aquilo que a criança é capaz de aprender, está atrelado ao motor, o que a criança é capaz de realizar. Deste modo, é possível afirmar que, tendo um bom controle motor, a criança passa a construir noções básicas para o seu desenvolvimento intelectual.

Em contrapartida, uma vez que a criança tenha indicadores de algum tipo de transtorno ou dificuldades na aprendizagem, ela pode vir a apresentar um desenvolvimento mais tardio nas funções motoras e cognitivas quando comparadas a crianças situadas dentro dos parâmetros de normalidade. A incidência de crianças com dificuldades de aprendizagem está ao redor de 10% da população escolar e adulta (Paulesu et al., 2001; Ramus, 2001) ficando também, de acordo com a Associação Brasileira de Dislexia, próximo para a população brasileira.

Sabendo-se, então, que crianças que apresentam a dislexia desenvolvimental (atrelada ou não ao TDAH) sofrem com alterações no comportamento sensório-motor, é possível questionar se essa população poderia se beneficiar com um programa de intervenção sensório-motora e, ainda, se os benefícios atrelados à melhora do comportamento motor poderiam ser vinculados a uma possível melhora no desempenho da leitura dessas crianças.

As intervenções para estas crianças se tornam ainda mais relevantes para que, ao chegar na fase adulta, seu desenvolvimento seja o mais próximo do padrão. Nesse contexto, se faz necessário verificar como poderia ser implementado um programa de intervenção com foco em atividades sensório-motoras, assim como verificar seus efeitos no desempenho motor e no desempenho da leitura de crianças com transtornos de aprendizagem (dislexia e TDAH).

2 OBJETIVO

Elaborar um programa de intervenção sensório-motora e analisar os seus efeitos no comportamento motor e no desempenho da leitura de crianças com transtornos de aprendizagem.

Os objetivos específicos foram:

1. Elaborar planos de aulas para um programa de intervenção sensório-motora destinado a crianças com transtornos de aprendizagem;
2. Verificar o efeito de um programa sensório-motor baseado em intervenção motora geral e computacional no desempenho motor de crianças com transtornos de aprendizagem;
3. Verificar o efeito de um programa sensório-motor baseado em intervenção motora geral e computacional no desempenho (tempo) da leitura de crianças com transtornos de aprendizagem;
4. Verificar o efeito de um programa sensório-motor baseado em atividades computacionais no desempenho motor de crianças com transtornos de aprendizagem.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Dislexia

Denomina-se dislexia a dificuldade específica de leitura sem comprometimentos de habilidades verbais e, quando diagnosticada no processo de alfabetização de crianças, é denominada de dislexia desenvolvimental (Facoetti et al., 2001). A dislexia desenvolvimental é caracterizada pela dificuldade de aprendizagem da leitura, escrita e soletração, sem uma causa aparente específica e que não está associada a déficits de inteligência, falta de instrução ou oportunidade educacional e outro problema médico aparente (Freitas et al., 2019).

Sabe-se que a dislexia é uma desordem neurocomportamental de origem genética, no entanto, não há um consenso acerca do local (ou locais) de origem dessa desordem (Freitas et al., 2019). Algumas hipóteses vêm sendo discutidas e, dentre as inúmeras propostas, duas delas têm sido mais evidenciadas: a teoria magnocelular e a teoria do déficit cerebelar.

Em resumo, a teoria magnocelular unifica as principais descobertas acerca das teorias da dislexia do desenvolvimento (teoria fonológica, teoria do processamento auditivo rápido, teoria visual e teoria cerebelar) e atribui a ocorrência da dislexia a um déficit específico na transferência dos estímulos sensoriais dos olhos e estruturas adjacentes para as áreas primárias do córtex. Para tanto, sugere-se que a dislexia decorre de alterações na formação das células M ou magnocélulas que formam o caminho retino-cortical (Crawford; Higham, 2001). Tais alterações estruturais na camada magnocelular prejudicam seu funcionamento e provocariam déficit visual, déficit comportamental da leitura (Stein; Walsh, 1997) e déficit no processamento de estímulos visuais e auditivos rápidos (McLean et al., 2011).

A teoria do déficit cerebelar aponta que problemas na região do encéfalo podem ocasionar dificuldades na manutenção do equilíbrio, no controle do tônus muscular, nos movimentos voluntários e na aprendizagem motora, o que se justifica pelo fato de que o cerebelo é a parte do encéfalo responsável pela integração sensorial e planejamento de ações motoras. Especificamente, a explicação cerebelar sugere que a dislexia seria causada por uma disfunção leve no funcionamento do cerebelo, ocasionando um padrão de dificuldades caracterizado por prejuízos na integração de informações sensoriais para a produção de ações

motoras, bem como problemas em automatizar as competências cognitivas e motoras (Nicolson et al., 2001).

3.1.1 Diferença nas ações motoras entre crianças com e sem dislexia

Diferenças na realização de diversas tarefas motoras, além de dificuldades de leitura e escrita, que caracterizam a dislexia, são apenas alguns dos aspectos de um espectro muito mais amplo e abrangente vivenciados por essa população. Estudos de Oliveira e Capellini (2013) apontam que crianças em idade escolar com transtornos de aprendizagem como a dislexia apresentam desenvolvimento motor alterado, envolvendo habilidades de função motora global, equilíbrio, organização espacial e organização temporal.

Ao serem comparadas com crianças com bom desempenho acadêmico, observa-se que crianças com dislexia apresentam um perfil motor inferior significativo. Apesar das dificuldades no domínio fonológico serem o aspecto mais evidente e indicador de dislexia, também podem ser observadas alterações no andar (Moe-Nilssen et al., 2003), na aprendizagem de uma tarefa motora (Stoodley; Stein, 2006) e no controle postural (Kapoula; Bucci, 2007) dessas crianças.

Os estímulos sensoriais são utilizados por todos os indivíduos para obter informação e planejar ações e, normalmente, as informações mais relevantes são utilizadas de acordo com a tarefa. Estudos demonstram que, do mesmo modo, crianças com dislexia utilizam informação sensorial para controlar as ações motoras, porém com algumas dificuldades (Barela; Dias; Godoi; Viana; Freitas, 2011; Razuk; Barela, 2014). Essa dificuldade em utilizar estímulos sensoriais não seria limitada à informação visual, mas também envolve outros canais sensoriais, por exemplo, informação somato-sensorial (Viana; Razuk; Freitas; Barela, 2013). Portanto, há uma importante relação entre ação motora e estímulos sensoriais.

Estudos têm observado que crianças com dislexia apresentam dificuldade maior ao utilizar tanto as informações visuais quanto as informações provenientes de outros canais, além de terem um menor desempenho em tarefas que utilizam o estímulo visual quando comparadas a seus pares sem acometimento (Facoetti et al., 2001; Viana et al., 2013). Com isso, pode-se sugerir que crianças com dislexia não conseguem identificar e focar no estímulo sensorial, uma vez que possuem uma maior dificuldade em selecionar as informações sensoriais para a realização de uma ação motora (Barela et al., 2011; Dias, 2007; Razuk; Barela, 2014).

Para se analisar as oscilações corporais de indivíduos expostos a uma tarefa motora, é possível manipular em conjunto estímulos visuais e o controle postural. Neste caso específico, observa-se que crianças com dislexia apresentam maior oscilação, principalmente quando os estímulos visuais periféricos são suprimidos, indicando que estas pistas ou dicas podem ajudar a controlar a postura ereta de crianças disléxicas (Razuk; Barela, 2014).

Crianças com e sem dislexia podem apresentar dificuldades nas ações que necessitam de coordenação motora fina (utiliza pequenos músculos para realizar movimentos delicados), tais como escrever, desenhar, pintar, montar e desmontar, abotoar e desabotoar, entre outros. Apesar de ser comum a dificuldade nesse tipo de tarefa, estudos mostram que há uma maior porcentagem de crianças disléxicas com disfunção moderada em relação à função motora fina, sensorial e perceptiva quando comparadas a crianças sem nenhum distúrbio de aprendizagem (Capellini et al., 2010). Há, ainda, indicativos de que 90% de crianças em fase escolar que possuem dislexia apresentam desenvolvimento motor fino inferior ao que se espera para a idade (Okuda et al., 2011).

3.1.2 Ambiente virtual e dislexia

O mundo está se tornando cada vez mais tecnológico e, atualmente, é uma realidade o contato com as tecnologias desde a infância. O ambiente virtual é uma ferramenta de grande valia para pessoas de diferentes faixas etárias que apresentam problemas neurocognitivos (Kalyvioti; Mikropoulos, 2014), podendo ser utilizado de diversas formas como uma ferramenta benéfica para pessoas com dislexia. Dentre os mais variados benefícios, Araújo (2009) cita o de aplicações multimídias para estudantes que apresentam dificuldades específicas de aprendizagem, uma vez que podem trabalhar questões de estímulo, atenção e motivação.

Pedroli e colaboradores (2017) utilizaram realidade virtual na reabilitação de déficits de leitura de disléxicos estimulando habilidades de atenção, a qual pode afetar o desempenho da leitura dessa população. Os resultados obtidos por eles demonstram que esta é uma abordagem promissora, uma vez que a atenção é um foco importante dentro do processo de reabilitação de pessoas com dislexia, podendo desenvolver uma consciência fonológica e melhorar suas habilidades de decodificação. Outros estudos já trouxeram, ainda, que videogames de ação, por

exemplo, melhoram a atenção e conseqüentemente agilizam a leitura de crianças disléxicas (Franceschini, 2013).

Algumas alterações feitas em dispositivos eletrônicos e seus componentes fazem com que os disléxicos sejam melhor inseridos nessa realidade virtual, gerando acessibilidade. Apesar de existirem softwares específicos para pessoas com dislexia, alguns websites ainda não fornecem esse tipo de acessibilidade, sendo necessário utilizar aplicativos e/ou configurações que tenham essa função. Através de aplicativos já existentes é possível otimizar a leitura e a escrita (SeeWord), prever a palavra que a pessoa com o transtorno deseja digitar (Penfriend XL) e até mesmo permitir que sejam alteradas as cores do primeiro plano, plano de fundo e das fontes (Colour Explorer) (Rello, Kanvinde; Baeza-Yates, 2012).

3.2 TDAH

Segundo Spencer (2008), o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neurocomportamental que afeta principalmente crianças em idade escolar, podendo se estender na idade adulta. Essa síndrome decorre de alterações em áreas do cérebro que implicam principalmente na concentração e, assim como ocorre na dislexia, também implicam nos processos de aprendizagem e ações motoras (Fernandes et al., 2017). As principais regiões afetadas são o córtex parietal e pré-frontal, o cerebelo, os gânglios da base e os circuitos associados, os quais causam alteração no controle inibitório, na memória de trabalho e no tempo de reação, para além de outras funções de execução (Bush; Valera; Seidman, 2005).

A prevalência do transtorno varia de 3% a 9% da população de escolares sendo, de acordo com Szatmari et al. (1989), mais comum em meninos (9,0%) do que em meninas (3,3%). Ainda não há consenso na literatura sobre a sua causa específica, no entanto, acredita-se que pode estar relacionado a uma etiologia multifatorial dos quais os fatores genéticos e ambientais estão presentes (Silva et al., 2012).

Devido às suas conseqüências, crianças com TDAH tendem a apresentar um padrão atípico de comportamento quando comparadas a seus pares sem acometimento na mesma faixa etária. Tais comportamentos podem ser observados desde os primeiros anos de vida dessas crianças, manifestando-se por três principais características, sendo elas a desatenção, hiperatividade e impulsividade. Essas características, denominadas de tríade sintomatológica, causam problemas

no seu desenvolvimento em vários domínios relativos à integração social, à noção de tempo, à aquisição da linguagem e também ao desenvolvimento motor (Escobar et al., 2005).

Poeta e Neto (2005) ressaltam que, além das dificuldades de aprendizagem, o TDAH vem acompanhado de perturbações motoras nas quais as habilidades motoras globais e finas estão comprometidas. Isso pode ser observado especialmente em crianças em idade escolar (Toniolo et al., 2009), de forma que seu desenvolvimento motor é afetado e desencadeia incapacidades no desempenho das atividades diárias (Fernandes et al., 2017).

3.2.1 Diferença nas ações motoras entre crianças com e sem TDAH

Crianças com idades entre 8 e 12 anos se encontram num período crítico em que as habilidades motoras fundamentais devem ser refinadas e combinadas para que possam, por exemplo, ser executadas no contexto esportivo, utilizando-se de habilidades motoras especializadas (Gallahue, 2005). No entanto, muitas das crianças nesta faixa etária não apresentam padrões maduros nas habilidades motoras fundamentais.

Estudos que avaliaram crianças com desenvolvimento típico evidenciam que muitas delas apresentam atrasos no desenvolvimento motor esperado (Ferreira et al., 2006; Nobre, 2013). De forma similar, ao se investigar o desenvolvimento motor em crianças com desenvolvimento atípico (Medina-Papst; Marques, 2010; Toniolo et al., 2009), também foi encontrado atraso no padrão de movimento. Decerto, uma desordem ou desarranjo no desenvolvimento motor pode interferir em diversas fases do desenvolvimento global da criança (Fernandes et al., 2017).

O ‘Test of gross motor development’ (TGMD-2) é um instrumento proposto por Ulrich (2000) que apresenta confiabilidade e validade para as crianças brasileiras (Valentini, 2008). Sua finalidade é avaliar o desenvolvimento motor global em crianças de 3 a 10 anos, analisando 12 habilidades motoras fundamentais, sendo 6 delas habilidades de locomoção (correr, galopar, saltitar, dar uma passada, saltar horizontalmente e correr lateralmente) e, as outras 6, habilidades de controle de objetos (rebater, quicar, receber, chutar, arremessar por cima do ombro e rolar uma bola).

Utilizando-se do TGMD-2, Fernandes et al. (2017) analisaram o desenvolvimento motor de crianças do sexo masculino previamente diagnosticadas

com TDAH. De modo geral, o TGMD-2 possibilita verificar o quanto a criança consegue realizar as tarefas que envolvem as principais habilidades motoras fundamentais e o desempenho com que as crianças coordenam os membros (superiores e inferiores) e o tronco durante a realização da tarefa motora (Fernandes et al., 2017).

Fernandes et al. (2017) observaram, para o subteste locomotor, que 50% dos participantes apresentaram um resultado abaixo da média, 25% apresentou um resultado caracterizado como fraco e 12,5% como muito fraco quando classificados de acordo com o TGMD-2. Ainda, somente 1 dos 8 participantes (12,5%) apresentou resultado de desenvolvimento motor dentro da média esperada. Com relação aos resultados do subteste de controle de objetos, todos os participantes apresentaram uma avaliação do desenvolvimento motor muito fraca, demonstrando um atraso motor ainda mais evidente com uma diferença de 2 anos a mais de atraso que o subteste de locomoção (Fernandes et al., 2017).

Os resultados obtidos apontam que crianças com TDAH apresentam um déficit motor acentuado nas habilidades fundamentais e, para as habilidades de controle de objetos, este déficit é ainda maior que as habilidades de locomoção motora (Fernandes et al., 2017). Com isso, pode-se concluir que crianças com TDAH apresentam atraso no desempenho motor quando comparadas aos dados normativos.

3.3 Leitura

A alfabetização é, para além do processo de aprender a ler e escrever, adquirir a habilidade de compreender o que está sendo transmitido da melhor forma possível. Na fase da pré-escola o desenvolvimento básico da leitura, como a decodificação e a compreensão das palavras, é importante para garantir que, ao iniciar o Ensino Fundamental I, esses processos tornem-se automáticos ou estejam, ao menos, muito bem assimilados (Siqueira; Zimmer, 2006).

A tarefa da leitura é de extrema importância para os dias atuais, uma vez que grande parte das informações são passadas na forma escrita. Parte da população, no entanto, sobretudo a parcela de pessoas com transtornos ou dificuldades de aprendizagem, como a dislexia, apresentam dificuldade em realizar essa tarefa. Indivíduos de todas as idades podem apresentar a dislexia que, como citado anteriormente, acomete de forma relevante e impactante a capacidade de leitura.

Por consequência, o indivíduo torna-se limitado em sua comunicação, além de possivelmente ser excluído de diversas situações sociais nas quais essa tarefa é necessária (Hubner; Marinotti, 2004).

Crianças com dislexia, principalmente em fase escolar, acabam por vivenciar muitos obstáculos em seu aprendizado, uma vez que a aquisição da habilidade de leitura é complexa e não automática, podendo resultar em desmotivação do estudante e até mesmo evasão escolar (Hubner; Marinotti, 2004). Assim, a fase escolar inicial apresenta-se como um dos melhores períodos para a realização de intervenções que visem atenuar as dificuldades relacionadas à reduzida habilidade de leitura.

A leitura envolve uma habilidade cognitiva complexa. De modo geral, ela se trata de um processo de percorrer uma forma de linguagem com os olhos, compreendendo a informação transmitida pelo texto. Sua complexidade está relacionada ao conhecimento e à aprendizagem, o que requer uma coordenação de várias regiões do cérebro (Beaulieu et al., 2005), de uma intrincada organização dos movimentos dos olhos e que envolve aspectos cognitivos.

A leitura pode, também, ser examinada e entendida a partir da análise de seus componentes. Kamala (2014) aponta que um dos componentes da leitura é a consciência fonêmica, que consiste em aprender os sons individuais das palavras e como manipulá-los. Outros componentes são a fluência, relacionada com a precisão na leitura, a fonética, que está relacionada com a coerência entre som e letra e, ainda, o vocabulário, que se relaciona com o significado das palavras e suas locuções. Por fim, há a compreensão, que representa o entendimento daquilo que é lido.

Considerando a complexidade da leitura, diversas são as tentativas de verificar as estruturas do sistema nervoso envolvidos nesse processo. Estudos funcionais demonstraram que adultos com e sem dislexia possuem uma rede neural complexa dominante no hemisfério esquerdo do cérebro ao realizar a leitura, deixando ainda mais evidente que esta atividade é uma habilidade extremamente complexa (Backes et al., 2002). Aponta-se, ainda, que adultos e crianças com dislexia apresentam uma menor ativação temporoparietal quando comparados a indivíduos sem dislexia (Backes et al., 2002; Shaywitz et al., 1998). Devido ao aparecimento precoce destas anormalidades, descarta-se a hipótese de que elas provenham de uma leitura reduzida ao longo dos anos, sugerindo, então, o

desenvolvimento prematuro de distúrbios da leitura como fator precedente dessas diferenças.

A fim de apresentar possibilidades de melhorar a leitura de crianças com dislexia, Kamala (2014) disserta sobre a abordagem multissensorial como sendo um método apropriado para obtenção de um ensino de sucesso aos que apresentam dificuldades. Esse método utiliza de dois ou mais sistemas sensoriais (visual, tátil, auditiva e cenestésica), fornecendo ao indivíduo mais de uma via para auxiliar na aprendizagem dos padrões e palavras alfabéticas.

3.3.1 Movimento dos olhos

A movimentação ocular, que acontece constantemente, pode ser observada durante a realização da tarefa da leitura e, ainda, é utilizada para investigar processos cognitivos, para percepção da cena e para pesquisa visual (Rayner, 2009). Esse movimento é possibilitado pela anatomia da retina e por seis músculos que, conectados aos olhos, provocam um deslocamento rápido, preciso e coordenado do globo ocular, garantindo o posicionamento da imagem na região fóvea (área de maior precisão sensorial), onde há uma boa acuidade visual (Rayner, 2009).

Os movimentos oculares durante a leitura não ocorrem de forma uniforme sobre o texto, mas sim em uma sequência de pausas (fixações), saltos (movimentos sacádicos) e regressões (movimentos retro sacádicos) (Leffa, 1996), sendo que cada um destes movimentos oculares têm características e funções distintas. Os movimentos sacádicos são rápidos deslocamentos realizados pelos olhos para alcançar o local de fixação (Yokomizo et al., 2008), ou seja, são movimentos que acontecem de forma a posicionar a área de interesse na região foveal, onde se obtém a melhor acuidade da informação (Rayner, 1998). Uma vez que os movimentos dos olhos de um local de interesse para outro local de interesse são rápidos, não há obtenção de informação durante a realização dos movimentos sacádicos (Rayner, 2009).

As fixações são pausas que acontecem em uma determinada região e, no caso da leitura, é quando ocorre o processamento visual dos caracteres. Apesar de serem denominadas como pausas, os olhos nunca permanecem imóveis, assim, mesmo durante as fixações são realizados pequenos tremores oculares (Rayner, 1998). Durante o processo de leitura normal, a maior parte das fixações dura em

média 250 milésimos de segundos e podem ocorrer mais de uma vez em uma mesma palavra, dependendo do número de letras (Yokomizo et al., 2008). Segundo Rayner (2009), as durações das fixações podem variar de acordo com a forma de leitura do indivíduo. As fixações são mais longas na leitura oral do que na leitura silenciosa, o que se explica pelo fato de que, ao pronunciar as palavras, ocorre uma desaceleração nos movimentos sacádicos para que ocorra um distanciamento entre a visão e a fala. Assim, pode-se concluir que entre a realização de um movimento sacádico e outro os olhos permanecem em fixação, programando e direcionando o próximo movimento sacádico, além de indicar o processamento cognitivo e a atenção (Rayner, 2009).

Os movimentos retro sacádicos, por sua vez, são movimentos rápidos de retorno dos olhos. Essas regressões na posição dos olhos estão diretamente relacionadas com a qualidade da leitura, as características do texto e os processos mentais de compreensão, sendo que quanto maior o número de regressões, pior a qualidade da leitura (Leffa, 1996). De modo geral, os movimentos retro sacádicos são uma forma de conferir uma palavra que foi pulada ou mal-entendida, assim, esses movimentos são realizados para desfazer possíveis ambiguidades que ocorrem por enganos na leitura (Frazier; Rayner, 1982). Uma alta complexidade do texto pode provocar maior número de movimentos retro sacádicos em leitores proficientes, porém, em crianças no início da aprendizagem de leitura, o maior número de movimentos retro sacádicos pode ser comum (Rayner, 2009).

A partir de uma análise dos movimentos dos olhos, é possível se obter o tempo de fixação, o comprimento dos movimentos sacádicos, a quantidade de movimentos retro sacádicos e, assim, determinar a eficácia e a qualidade da leitura do indivíduo. Durante a leitura, tais características ocorrem de forma que os movimentos dos olhos são pouco influenciados por controle voluntário do leitor (Chris Chase; Stein, 2003). Ainda, leitores proficientes apresentam características marcantes e distintas de leitores não proficientes, tais como menor número de fixações, movimentos sacádicos (Razuk et al., 2018) e menor quantidade de movimentos retro sacádicos (Rayner, 2009).

A dislexia e o movimento dos olhos têm uma relação muito importante, pois são esses movimentos que possibilitam averiguar as dificuldades que uma pessoa com dislexia pode enfrentar durante a leitura. Acredita-se que indivíduos disléxicos tenham mais dificuldades na leitura por conta de uma fixação binocular instável e

problemas de convergência, trazendo como consequência dificuldades no processamento das letras e palavras num texto (Silani et al., 2005). Ainda, quando comparadas a seus pares sem dificuldades, crianças com dislexia possuem características motoras oculares prejudicadas, apresentando fixações mais longas, movimentos sacádicos mais curtos e um maior número de movimentos retro sacádicos ao realizarem a tarefa de leitura (Seassau et al., 2014). Tais características são importantes e decisivas para se verificar possíveis manipulações do estímulo visual que facilitem a leitura.

3.3.2 Manipulações na leitura

Diversas são as possibilidades de se manipular um texto ou as condições de leitura de modo a dificultar ou auxiliar a tarefa, tais como a formatação do texto e a cor da tela onde ele é apresentado. Para tal, as propriedades físicas de um texto podem ser alteradas variando, por exemplo, o tamanho das letras, tipo de fonte, e tamanho da impressão ou da superfície onde ele é apresentado. Um estudo teve resultados positivos com relação a algumas dessas modificações, observando que desaglomerar as letras de uma palavra, aumentando seu tamanho e espaçamento, ajuda a otimizar a leitura de crianças com dislexia. Ainda, seus autores corroboram a hipótese de que um espaçamento extragrande das letras tenha auxiliado na melhora da leitura do texto, o que indica que crianças com dislexia podem ter o desempenho na leitura melhorado com alterações relativamente simples (Zorzi et al., 2012).

O estresse visual acomete cerca de 65% das crianças com dislexia (Irlen, 2005) e algumas possibilidades têm sido analisadas para aliviar esses sintomas. Um estudo que analisou a utilização de filtros coloridos ou sobreposição de cores na leitura de indivíduos com dislexia teve como resultado uma redução significativa de características de fadiga ocular relatada por adultos disléxicos. Ao utilizarem de sobreposições coloridas em teste de estresse na leitura, confirmou-se a afirmação de que os filtros aliviam os sintomas desse desconforto visual (Alanazi, 2020). Henderson et al., (2013) utilizou filtros em grupos de alunos de graduação com e sem dislexia e observou que ambos leram uma maior quantidade de palavras por minuto, o que demonstra que a utilização de cores no fundo da tela é um tipo de manipulação que pode auxiliar tanto indivíduos com dislexia quanto sem dislexia a lerem de forma mais eficiente e com menos estresse visual.

Essa utilização de filtros e/ou dispositivos segue a abordagem de se criar uma relação confortável entre o texto e a cor de fundo deste mesmo texto. Muitos estudos têm demonstrado que, além da melhora no estresse visual, o uso de filtros melhora a leitura em crianças com dislexia (Griffiths et al., 2016; Ray et al., 2005; Razuk et al., 2018), o que pode ser explicado pelo fato de que estes filtros alteram o comprimento (frequência) da onda do estímulo visual, de acordo com a cor utilizada. Assim, essas alterações são captadas pelo sistema nervoso central e auxiliam a obtenção de informação durante a leitura.

As cores dos filtros utilizados podem ser alteradas de algumas maneiras, como pela utilização de overlays ou mesmo pelas configurações do aparelho no qual o texto é exposto. Atualmente, essa opção pode ser encontrada em aparelhos de diversas marcas, possibilitando que os textos sejam expostos em diferentes cores de fundo de tela a qualquer momento. Nesse contexto, a utilização de filtros coloridos eletrônicos no dia a dia de uma criança com dislexia pode ser uma nova abordagem para o ensino e desenvolvimento da leitura nessa população, além de ser vantajosa pela sua simplicidade de acesso e manuseio.

Overlays são lâminas espectrais que podem ser encontradas em diversas tonalidades, sendo utilizadas sobrepostas ao texto impresso ou sobre a tela de dispositivos. Estudos trazem resultados positivos com relação ao uso deste tipo de lâmina em indivíduos com estresse visual, que tem se mostrado eficiente para melhorar o reconhecimento de letras e de números, aumentar a velocidade de leitura, minimizar o desconforto visual, reduzir a frequência e duração das fixações e regressões oculares (Allen et al., 2012; Nichols et al., 2009; Singleton; Henderson, 2007; Wright et al., 2007).

Observados os resultados positivos do uso de filtros, diversos estudos vêm sendo realizados para determinar quais seriam as melhores cores para que ocorra uma melhora na movimentação dos olhos e na velocidade da leitura de crianças com dislexia. Wu; Yuan, (2003) observaram uma melhora na velocidade de leitura de indivíduos sem nenhum tipo de dificuldade quando o texto foi escrito em preto e com a cor de fundo verde ou amarelo e observaram, ainda, um pior resultado com o texto preto em um fundo branco, configuração e combinação mais cotidiana.

Em estudo de Pijpker (2013), ao também se utilizar da cor amarela como fundo do texto, observou-se que crianças disléxicas que possuem um bom nível de leitura apresentaram melhora na precisão quando comparado à leitura em fundo

branco. Um segundo grupo, no qual as crianças disléxicas possuíam um baixo nível de leitura, também apresentou melhora em relação ao fundo amarelo, porém não de forma significativa (Pijpker, 2013). Recentemente, Razuk et al. (2018) observaram que o uso de filtro colorido verde propiciou melhora na movimentação dos olhos das crianças com dislexia, cujas fixações foram mais curtas proporcionando, assim, uma leitura mais fluente e rápida. Outro estudo mostra que cores de fundo como pêssego, laranja ou amarelo também resultaram em fixações mais curtas em crianças com dislexia (Rello; Bigham, 2017).

Apesar dos resultados iniciais se mostrarem promissores e positivos, há ainda muitas dúvidas quanto aos possíveis efeitos da utilização de filtros coloridos no desempenho de crianças com dislexia. Assim, há a necessidade de se buscar melhor quantificar os possíveis mecanismos adjacentes, tais como as características dos movimentos dos olhos e quais as possíveis mudanças produzidas pelos filtros coloridos nos estímulos visuais nas mais variadas situações de leitura. É importante entender, ainda, as alterações decorrentes e associadas às respectivas associações envolvendo estas manipulações para que o uso de filtros coloridos e o respectivo impacto no desempenho da leitura de crianças com dislexia possa ser melhor implementado e utilizado em condições cotidianas.

3.4 Intervenção sensório-motora e treinamento do movimento dos olhos

3.4.1 Intervenção sensório-motora

Segundo Gallahue e Ozmun (2005), o desenvolvimento motor é um processo de contínua alteração no comportamento motor ao longo do ciclo da vida, proporcionada pela interação entre as necessidades da tarefa, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente (Gallahue; Ozmun, 2005). A interação destes fatores influencia diretamente as mudanças na capacidade motora do indivíduo, determinando a quantidade e a extensão da aquisição das destrezas motoras (Valentini; Toigo, 2006).

Pode-se sugerir que o déficit no desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem como a dislexia e o TDAH se deve a dois fatores principais, sendo eles resultantes do distúrbio neurocomportamental e da escassez de oportunidades de interação e desenvolvimento destas habilidades na escola e no convívio social. Essa tendência de atraso no desenvolvimento motor é confirmada

pela literatura especializada que aponta que aproximadamente 50% dos escolares com problemas de atenção são identificados concomitantemente com uma desordem do desenvolvimento da coordenação, o que acaba comprometendo a realização de tarefas motoras (Pereira; Araújo; Mattos, 2005).

O diagnóstico do desenvolvimento motor é de extrema importância, ao passo que permite que profissionais identifiquem fatores que limitam o movimento do indivíduo, possibilitando a tomada de decisão sobre quais habilidades e/ou critérios motores devem ser enfatizados em programas de intervenção (Valentini; Rudisill, 2004a; 2004b), sendo que, nos casos em que forem identificadas dificuldades motoras deve-se oportunizar intervenções motoras, visando atenuar essas dificuldades e permitir uma melhor qualidade de movimento (Fernandes et al., 2017).

Para a aplicação de intervenções, é importante que o profissional compreenda todos os aspectos do desenvolvimento motor global de crianças com e sem transtornos, entendendo como o sistema de controle motor se auto-organiza e reage às demandas motoras (Fernandes et al., 2017). Além disso, a identificação de níveis de desenvolvimento e funcionalidade de crianças é essencial para o desenvolvimento desses programas interventivos (King-Thomas, 1987).

Estudos já observaram que intervenção motora a partir de diferentes práticas e modalidades pode beneficiar crianças com dificuldades de aprendizagem. Bento-Soares et al. (2014), por exemplo, observaram efeito positivo sobre o desempenho motor de crianças com queixas de dificuldade de aprendizagem ao aplicarem um programa de intervenção baseado em atividades circenses e de esgrima, realizando sessões de 40 minutos, uma vez por semana, ao longo de três meses, totalizando 12 aulas. Ao comparar grupos de crianças com e sem queixas de dificuldade, que participaram ou não da intervenção, observou-se que apenas as crianças com queixas de dificuldades de aprendizagem e que foram submetidas à intervenção alcançaram porcentagem de progressão total na avaliação motora maior que 20%. Ainda, somente as crianças que participaram da intervenção apresentaram esta progressão entre 10 a 20%.

De modo semelhante, Pérez-Rey et al. (2023) analisaram o efeito de um programa de exercícios baseado na terapia do movimento rítmico (TMR) sobre a coordenação, controle motor e capacidade de leitura de crianças diagnosticadas com dislexia. O TMR “é um sistema de movimentos rítmicos suaves e atividades de integração dos reflexos primitivos cujo objetivo é desenvolver o equilíbrio emocional,

a capacidade de aprendizagem, a facilidade de circulação de informação e da integração sensorial. Esses movimentos são realizados diariamente, por um período de 10 a 15 minutos, de forma passiva e/ou ativa, sozinho ou com ajuda” (Alves, 2015). No estudo de Pérez-Rey et al. (2023), a intervenção foi realizada durante 11 semanas e seus resultados demonstraram melhorias na estabilidade (equilíbrio) e na capacidade de leitura das crianças, no entanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no controle motor e na coordenação.

Os problemas associados aos transtornos de aprendizagem podem desencadear uma série de prejuízos no desenvolvimento global da criança. Portanto, é fundamental que se ofereça à criança um ambiente diversificado, de situações novas e que propicie meios diversos de resolução de problemas, uma vez que o movimento se apresenta e se aprimora por meio dessa interação, das mudanças individuais com o ambiente e a tarefa motora (Fernandes et al., 2017). Do contrário, as crianças com desenvolvimento motor atípico, ou que apresentam risco de atrasos motores, podem ser acompanhadas de problemas de coordenação e controle do movimento até a fase adulta (Cantell; Smyth; Ahonen, 2003).

É fundamental que profissionais da área da saúde e da educação, em especial psicólogos, pedagogos e professores de educação física, atentem para a importância das avaliações e implementação de atividades voltadas à essa população no ambiente escolar e para a relevância de intervenções multidisciplinares (Silva et al., 2012).

3.4.2 Intervenção com treinamento oculomotor

A falta de habilidades de linguagem escrita na dislexia costuma durar a vida toda e prejudica os resultados acadêmicos. Muita incerteza ainda envolve a questão dos métodos apropriados de diagnóstico e tratamento (Bucci et al., 2018), no entanto, algumas formas de intervenção, como o treinamento oculomotor, já vêm sendo estudadas e têm mostrado resultados positivos.

Fusco et al. (2014) verificaram a eficácia de um programa de intervenção com habilidades percepto-viso-motoras para escolares, comparando seu efeito em crianças com dislexia desenvolvimental e crianças com bom desempenho acadêmico. A intervenção consistia em exercícios voltados para a coordenação viso-motora, a discriminação visual, memória visual, relação viso-espacial, constância de forma, memória sequencial, figura-fundo visual e closura visual. Os

resultados mostraram que, após intervenção, o grupo de escolares com dislexia teve melhora na qualidade da escrita e, ainda, teve melhora das habilidades de percepção visual.

De modo semelhante, ao relacionar ambiente virtual com a movimentação dos olhos, Bucci et al. (2018) investigaram o treinamento oculomotor através do computador e encontrou resultados bastante positivos para crianças com dislexia. As capacidades de leitura progrediram através desse treino, apresentando melhora nos movimentos sacádicos, na atenção visual e nas habilidades magnocelulares (Bucci et al., 2018). Essas mudanças podem promover melhora na performance da leitura, permitindo uma melhor e mais rápida identificação de palavras.

Além dessas intervenções serem benéficas para as tarefas de escrita e leitura elas podem, também, surtir resultados positivos quanto à parte motora. Barela et al. (2014) observaram que quando tarefas de leitura ou movimentos oculares guiados e controle postural são impostos, há uma melhora na performance motora, pois há um fornecimento de sinais sensoriais ou um fortalecimento do sistema nervoso central a usar tais informações vinculadas à dinâmica postural.

Com o observado, pode-se concluir que o treinamento oculomotor é benéfico para o desempenho da leitura e da escrita de escolares com dificuldades de aprendizagem, além de se mostrar benéfico para a performance motora. Assim, faz-se necessário pensar na elaboração e aplicação dessas intervenções, a fim de trazer melhora ao desempenho dessas crianças.

4 MATERIAL E MÉTODO

Os procedimentos metodológicos consistiram na elaboração e aplicação de um programa de intervenção sensório-motora e de treinamento oculomotor através de aulas de atividade física geral com a prática de habilidades específicas e jogos eletrônicos, respectivamente. Ainda, foram realizadas avaliações pré e pós intervenção para posterior comparação entre os resultados.

4.1 Procedimentos éticos

Os responsáveis pelos participantes do estudo foram previamente informados dos objetivos e procedimentos experimentais e, após concordância com a participação da criança, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa, sob parecer de número 5.470.682.

4.2 Participantes

Participaram do estudo 9 crianças com transtornos de aprendizagem (6 com dislexia e 3 com dislexia e TDAH), com idade de 11,1 anos ($\pm 2,2$). Estas crianças foram devidamente diagnosticadas por profissionais especialistas que realizaram diagnóstico multidisciplinar com profissionais e clínicas parceiras da cidade e região de Rio Claro/SP.

4.3 Procedimentos

O 'Projeto Dislé' é um projeto de extensão universitária criado em setembro de 2022 pelo Laboratório de Estudos do Movimento (LEM) da UNESP - Rio Claro. O projeto é destinado a um grupo de crianças com transtornos de aprendizagem como dislexia e TDAH que oferece, em conjunto, duas formas de intervenção: intervenção sensório-motora e intervenção computacional para movimento dos olhos. Para os que não podem comparecer às aulas práticas, há a possibilidade de se realizar somente o treinamento oculomotor a partir de jogos computacionais que podem ser acessados em casa.

O projeto se iniciou com a participação de cerca de 10 crianças e, atualmente, conta com a inscrição de 28 alunos. Novas avaliações vêm sendo realizadas, a fim

de se acompanhar de forma mais precisa a evolução das crianças que participam do projeto.

Ainda no ano de 2022, foram criados dois logotipos para o programa, um para representar o projeto de extensão e outro representando o mascote do projeto, nomeado de Dislé.

Figura 1 - Logo do programa de intervenção e mascote, nomeado de “Dislé”



Fonte: De autoria própria

4.3.1 Intervenção com treinamento oculomotor a partir de jogos eletrônicos

A intervenção computacional consistiu em 4 grupos de exercícios realizados em ambiente virtual, tendo diferentes níveis de dificuldade de modo a maximizar possíveis efeitos de treinamento. As atividades foram desenvolvidas a partir de uma programação específica (*Unity Technologies*), possibilitando ajustes, uso e transferência das atividades posteriormente, com possibilidade de disponibilidade para interessados individuais e organizações.

Os participantes foram orientados a acessar os jogos eletrônicos em dias alternados à intervenção motora, ou seja, nos dias em que eles não a realizavam. Deste modo, a intervenção computacional era realizada 3 vezes por semana com duração de aproximadamente 15 minutos por dia, ao longo de 8 semanas.

O link de acesso aos jogos (<https://jabmov.com.br/games/lmo/>) foi disponibilizado aos responsáveis das crianças, possibilitando seu acesso a partir do computador pessoal em qualquer dia e horário, de modo a melhor se adaptar à rotina dessas famílias.

As atividades foram organizadas em quatro grupos de exercícios, propiciando estímulos e intervenções diferentes:

- **Memória Visual Rápida:** 5 letras são apresentadas aleatoriamente em conjunto com símbolos na tela do aplicativo e a criança precisa escolher a resposta correta clicando sobre local específico;
- **Detecção de Movimento:** pontos são apresentados na tela, com ou sem movimento. A criança precisa discriminar e responder, clicando em local correspondente, se os pontos estão se movimentando ou se são estacionários;
- **Movimentos Sacádicos à Direita:** pontos são apresentados na tela do computador com o aparecimento de uma cruz à direita da tela. Para visualização da cruz, apresentada em distâncias variadas, a criança precisa realizar movimentos sacádicos dos olhos para a direita, similar ao necessário para realizar a leitura. Quando a criança visualiza a cruz, ela deve clicar em teclas específicas.
- **Movimentos Sacádicos com Mudança de Linha:** pontos são apresentados no lado esquerdo (início da linha) e posteriormente no lado direito (final da linha) sucessivamente e simulando o aparecimento em linhas abaixo. Quando os pontos aparecerem na tela, a criança deve clicar em teclas específicas.

Figura 2 - Homepage dos jogos eletrônicos utilizados na intervenção



Exercícios para aprimorar memória e movimentos dos olhos

Click sobre o exercício para começar

Memória Visual
Rápida

Detecção de
Movimento

Movimentos Sacádicos
para a Direita

Movimentos Sacádicos
com Mudança de Linha



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Instituto de Biociências-Rio Claro
Departamento de Educação Física
Laboratório de Estudos do Movimento – LEM

Apoio:



03.4.23.1b

Fonte: <https://jabmov.com.br/games/lmo/>

4.3.2 Programa de Intervenção Sensório-Motora

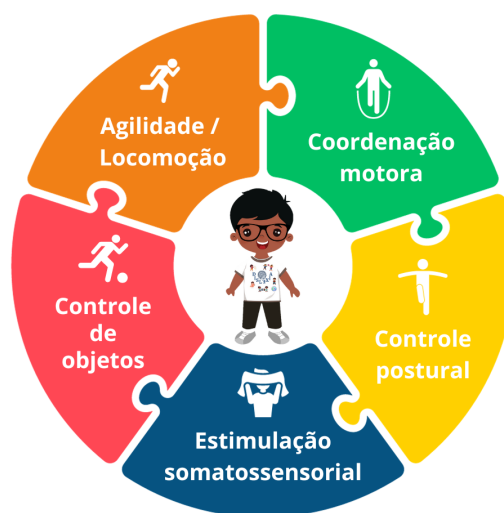
O programa de intervenção sensório-motora foi realizado ao longo de 2 meses (8 semanas), sendo constituído por um grupo de habilidades específicas com sessões de atividades motoras. A intervenção motora foi oferecida no Ginásio de Ginástica, localizado nas dependências do Departamento de Educação Física, IB, UNESP - Rio Claro, sendo realizada 2 vezes por semana, com duração de 60 minutos. As atividades eram compostas de exercícios que trabalham habilidades específicas, importantes para o desenvolvimento motor das crianças participantes do projeto. Todas as sessões foram documentadas, listando, descrevendo e ilustrando as atividades realizadas.

4.3.2.1 Elaboração dos planos de aula

De modo geral, os planos de aula eram compostos por um momento de alongamento e mobilidade, com duração de cerca de 5 minutos, seguido de uma atividade de aquecimento com duração de 10 minutos. A parte principal era composta por 3 atividades de 10 minutos cada e, por fim, a volta à calma era composta por uma atividade de 5 a 10 minutos e uma conversa de finalização, também com 5 minutos. Ao longo da aula, eram distribuídas atividades que estimulam habilidade de agilidade, locomoção, controle postural, coordenação motora, estimulação somatossensorial e controle de objetos.

Figura 3 - Habilidades motoras que formam os 5 pilares do Projeto Dislé

OS 5 PILARES DO 'PROJETO DISLÉ'



Fonte: De autoria própria

4.3.2.2 Exemplo de plano de aula

No quadro abaixo, está sendo apresentado um exemplo de plano de aula que segue os padrões das atividades aplicadas no programa de intervenção sensório-motora.

Quadro 1 - Exemplo de plano de aula elaborado para a intervenção sensório-motora

AQUECIMENTO (15 minutos) <u>Alongamento</u> (5 minutos) <u>Habilidade(s)</u>: Coordenação motora <u>Descrição</u>: Os alunos se deslocarão pelo espaço realizando os seguintes movimentos: ● Circundução de ombros para trás e para frente; ● Rotação de punhos em ambos os sentidos; ● Caminhar sobre a meia ponta; ● Caminhar sobre o calcanhar; ● Passos de urso (manter as mãos e os pés no chão, com as pernas afastadas e, assim, caminhar em 4 apoios); ● Sapinho (agachar tocando as mãos no chão e saltar levando os braços ao lado das orelhas). <u>Pega-pega estátua</u> (10 minutos) <u>Habilidade(s)</u>: Agilidade e locomoção <u>Descrição</u>: Um dos alunos iniciará sendo o pegador, enquanto que os outros terão o objetivo de fugir. Quando o aluno for pego, ele deverá ficar parado (estátua) e, para ser salvo, algum colega deverá tocar em seu braço. Ao longo da dinâmica, pode-se variar a forma de locomoção: ● Correr de frente; ● Deslocar-se lateralmente; ● Saltar com pés unidos; ● Saltar sobre um pé. É interessante trocar as posições das crianças para que elas experimentem ser pegadoras e fugitivas.

PARTE PRINCIPAL (30 minutos)

Atividade 1 - Mão no cone! (10 minutos)

Habilidade(s): Coordenação motora

Materiais: Half cones (1 para cada criança) ou bolas

Descrição:

Em uma fila, os alunos ficarão lado a lado. Na frente de cada aluno haverá um half cone, posicionado no chão. O(a) professor(a) falará partes do corpo e/ou movimentos para que os alunos toquem/façam e, em certo momento, o sinal será “cone”, o que significa que os alunos deverão pegá-lo o mais rápido possível.

Exemplo: “mão no nariz, mão na cabeça, girar, mão no joelho, ficar sobre um pé, cone!”.

É interessante que quem está dando o comando tente “enganar” os alunos, falando um movimento e realizando outro, por exemplo: falar “mão na cabeça” e colocar a mão na barriga. Antes, é importante esclarecer para as crianças que elas devem realizar o que é falado, e não copiar os movimentos do(a) professor(a).



Atividade 2 - Iniciação ao vôlei (10 minutos)

Habilidade(s): Controle de objeto

Materiais: Bexigas, bolas de posto, bolas de vôlei (1 por dupla)

Descrição:

Em duplas, um aluno passará a bexiga ou a bola para o outro. Pode-se realizar toque, como no vôlei, ou, se necessário, o aluno pode segurar o objeto com as duas mãos e depois lançá-lo para sua dupla.

É interessante iniciar a atividade com a bexiga, facilitando a realização do “toque”, repetir com a bola de posto e, por fim, experimentar com a bola de vôlei.

Após realizado nas duplas, unir dois pequenos grupos para que eles joguem como numa iniciação ao vôlei.

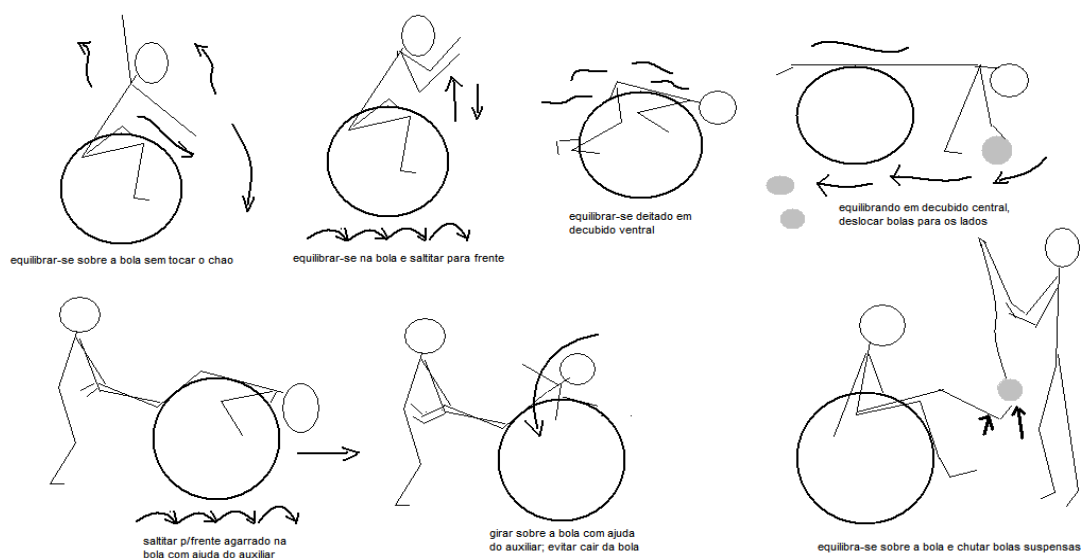
Atividade 3 - Equilíbrio sobre bola suíça com controle de objetos (10 minutos)

Habilidade(s): Controle postural

Materiais: Bola suíça, bola de GR (1 por aluno)

Descrição:

Espalhados pelo espaço, cada aluno receberá uma bola suíça. Eles serão orientados a ficar sobre a bola de diferentes maneiras e, depois, realizarão algumas atividades de controle de objetos ainda sobre a bola suíça.



Inicialmente, encontrar o equilíbrio:

- Equilibrar-se sobre a bola sem tocar o pé no chão;
- Equilibrar-se deitado em decúbito ventral;

- Equilibrar-se deitado em decúbito dorsal;

Incluir objetos:

- Sentado sobre a bola suíça, passar uma bola pequena de uma mão à outra;
- Em decúbito ventral, manipular uma bola no chão de um lado a outro;
- Em duplas, lançar bola para um colega;



VOLTA À CALMA (15 minutos)

Pintura vendados (10 minutos)

Habilidade(s): Estimulação somatossensorial

Materiais: 1 tecido grande, vendas, tinta guache, folha de sulfite, papel toalha para limpar as mãos

Descrição:

Posicionar um tecido grande sobre o tatame, de modo a protegê-lo. Os alunos serão orientados a se sentar ao redor desse tecido e cada um deles receberá tinta guache e uma folha de papel sulfite. Após se sentarem, os(as) professores(as) irão vender os olhos dos alunos.

A pintura é de livre escolha e é feita com os próprios dedos.



Roda de conversa

Materiais: 1 bola de GR

Descrição:

Sentados em círculo, uma das crianças iniciará com uma bola nas mãos. Um dos alunos iniciará a dinâmica, falando a parte que mais gostou da aula e uma atividade que quer para as próximas aulas. Em seguida, passará a bola para um colega que repetirá a dinâmica até que a bola passe por todos os participantes.

Fonte: De autoria própria

4.3.2.3 Exemplos de atividades

Diversas são as possibilidades de atividades, brincadeiras e dinâmicas que podem compor os planos de aula do programa de intervenção aqui apresentado, seguindo seu escopo. Deste modo, estão descritos abaixo alguns exemplos de atividades (trabalhadas durante a intervenção) que estimulam cada uma das habilidades motoras citadas anteriormente.

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é a agilidade.

Quadro 2 - Descrição da atividade de 'circuito de futebol', cujo foco é a habilidade de agilidade

Exemplo 1 - Circuito de futebol

Habilidade principal: Agilidade

Outras habilidades: Controle de objeto, coordenação motora

Materiais: 4 cones pequenos, 6 half cones, 2 cones grandes, 1 bola de futebol/futsal

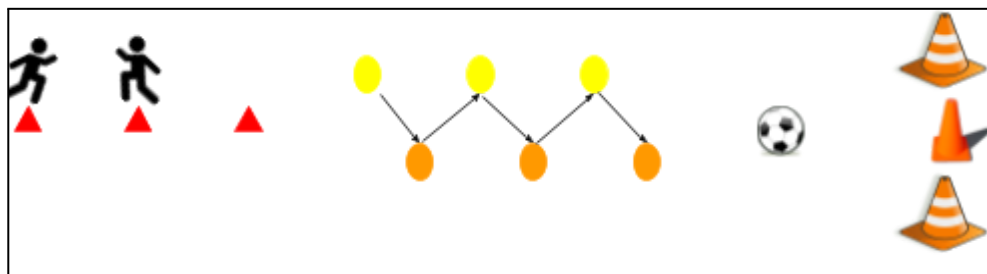
Descrição:

O objetivo da atividade é que os alunos passem por um circuito de agilidade e, ao final do trajeto, chutem uma bola em direção ao “gol”.

O circuito é composto por três cones alinhados, com uma distância razoável entre si. À frente, são posicionados half cones alternados, lado a lado. Ao final, há uma bola posicionada e, por fim, dois cones grandes (representando a trave de gol) e um cone menor em seu centro, sendo este o alvo dos alunos.

Na figura abaixo, os half cones foram propositalmente representados por cores diferentes em uma coluna e outra, de modo a facilitar o entendimento do movimento de zig-zag a ser realizado nele. Assim, para os alunos com mais dificuldade, pode-se dar o comando de que é necessário alternar o movimento passando por um cone amarelo e um laranja, por exemplo.

Exemplificação do circuito de agilidade e futebol:



Os movimentos e suas respectivas variações a serem realizados em cada parte do circuito são:

- Três cones iniciais

Variação 1: correr de frente do primeiro ao último cone;

Variação 2: correr de costas do primeiro ao último cone;

Variação 3: correr de frente do primeiro ao segundo cone e correr de costas do segundo ao terceiro.

- Cones alternados

Variação 1: iniciar de frente para o trajeto e realizar movimentos laterais de zig-zag;

Variação 2: iniciar de lado para o trajeto e se deslocar para frente e para trás, realizando um zig-zag;

Variação 3: saltar sobre um pé realizando movimento de zig-zag de um cone a outro.

- Bola e cones do gol

Chutar a bola, buscando acertar o cone central.

Quadro 3 - Descrição da atividade 'reloginho maluco', cujo foco é a habilidade de agilidade

Exemplo 2 - Reloginho Maluco

Habilidade principal: Agilidade

Outras habilidades: Coordenação motora

Materiais: 1 bola, 1 sacola plástica, 1 corda comprida, half cones ou cones

Descrição:

Estarão espalhados cones de modo a formar um círculo. Um(a) dos(as) professores(as) se posicionará entre os cones e girará uma bola presa a uma corda, que passará por todo o raio onde os cones estão. O objetivo é que os alunos peguem os cones, um por vez, sem que a bola os acerte.

Os alunos podem ser divididos em dois ou mais grupos e, assim, deve sair um aluno por vez de cada equipe para pegar o cone.

Regras:

- Caso a bola acerte o aluno, todos devem esperar até que a corda volte a girar;
- Caso a bola acerte o aluno que pegou um cone, ele deve devolver o cone e esperar que a bola volte a girar;
- Um cone por vez, um aluno por vez!

Fonte: De autoria própria

Quadro 4 - Descrição da atividade 'raio laser', cujo foco é a habilidade de agilidade

Exemplo 3 - Raio laser

Habilidade principal: Agilidade

Outras habilidades: Coordenação motora

Materiais: 1 corda comprida

Descrição:

Dois/duas professores(as) segurarão nas extremidades de uma corda, esticando-a. Os(as) professores(as) iniciarão em uma extremidade do espaço, enquanto que os alunos ficarão do lado oposto. Aqueles que estão segurando a corda correrão em direção aos alunos, que também avançarão em direção à corda. O objetivo é que os alunos passem de algum modo pela corda (saltar sobre ela, passar por baixo, etc.), sem tocar nela.

A corda deve ser manipulada de modo a passar pelo plano alto, médio e baixo, permitindo que os alunos explorem seus movimentos.

Fonte: De autoria própria

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é o controle postural.

Quadro 5 - Descrição da atividade de 'equilíbrio sobre a trave', cujo foco é a habilidade de controle postural

Exemplo 1 - Equilíbrio sobre a trave

Habilidade principal: Controle postural

Outras habilidades: Locomoção, coordenação motora, estimulação somatossensorial

Materiais: Trave de equilíbrio, bolas, bexigas, panquecas

Descrição:

Um por vez, os alunos subirão na trave e se deslocarão de diferentes maneiras, começando com exercícios simples e progredindo para exercícios que exigem mais equilíbrio. Cada variação pode ser realizada uma ou duas vezes.

- Caminhar para frente;
- Caminhar para frente sobre a meia ponta;
- Caminhar de lado;
- Caminhar de costas;
- Dar três passos e realizar um equilíbrio simples sobre um pé (exemplos: passé, avião, etc.).

Pode-se, ainda, dificultar a tarefa utilizando-se de vendas (os alunos farão a atividade vendados, deste modo, não enxergarão), panquecas (os alunos equilibrarão uma pequena almofada redonda sobre a cabeça; também pode ser substituída por um half cone) ou mesmo a manipulação de algum objeto (bolas, bexigas, etc.).



Fonte: De autoria própria

Quadro 6 - Descrição da atividade 'imitando poses', cujo foco é a habilidade de controle postural

Exemplo 2 - Imitando poses

Habilidade principal: Controle postural

Outras habilidades: Coordenação motora

Materiais: Painel de imagens

Descrição:

Deixar à mostra imagens com algumas poses/posturas e equilíbrios individuais e em duplas. O objetivo é que os alunos explorem as imagens, imitando-as. Após isso, um aluno por vez escolherá uma pose para imitar. Os colegas terão de copiar a pose mostrada.

Pode-se, também, deixar livre para que os alunos criem uma pose.

Variação: incluir a dinâmica do mestre mandou, assim, as crianças podem, por exemplo, dizer: "o mestre mandou fazer um avião", etc.



Fonte: De autoria própria

Quadro 7 - Descrição da atividade 'trajeto sobe-desce', cujo foco é a habilidade de controle postural

Exemplo 3 - Trajeto sobe-desce

Habilidade principal: Controle postural

Outras habilidades: Estimulação somatossensorial

Materiais: plintos de madeira, plintos de espuma, 2 rampas de espuma, 1 colchão octogonal

Descrição:

A ideia é que os alunos passem por um trajeto em que haja mudanças de altura. Podem ser utilizados os mais variados materiais para compor o percurso.



Podem ser utilizadas variações de deslocamento, assim, os alunos podem atravessar o percurso caminhando de frente, lateralmente, de costas, dentre outras.

No exemplo acima, o trajeto está sendo composto por uma tampa de plinto de madeira, seguido de um par de plintos (base e tampa) e mais uma tampa de plinto de madeira, à frente dos outros. Após, estão posicionadas duas rampas de espuma e um colchão octogonal entre dois plintos de espuma.

É interessante variar, além das alturas, a textura e firmeza das superfícies.

Fonte: De autoria própria

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é a coordenação motora.

Quadro 8 - Descrição da atividade 'amarelinha pé-mão', cujo foco é a habilidade de coordenação motora

Exemplo 1 - Amarelinha pé-mão

Habilidade principal: Coordenação motora

Materiais: Imagens de pés e mãos

Descrição:

Disponibilizar um tapete de imagens de mãos e pés. É interessante que estejam alinhadas 3 figuras de pés e mãos (como ilustrado abaixo), assim, sempre haverá duas mãos e um pé ou dois pés e uma mão em contato com o chão, enquanto que o membro não mostrado não poderá ser apoiado.



O objetivo é que os alunos passem pela amarelinha posicionando-se de acordo com as imagens de cada fila. Assim, é necessário prestar atenção quanto à lateralidade (direita e esquerda) e os membros (mãos e pés).

Fonte: De autoria própria

Quadro 9 - Descrição da atividade 'quebra-cabeças', cujo foco é a habilidade de coordenação motora

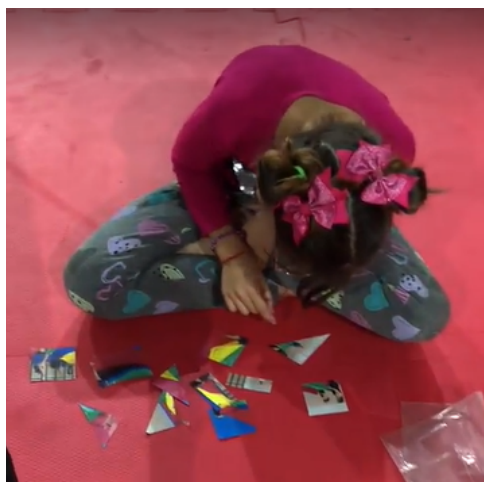
Exemplo 2 - Quebra-cabeças

Habilidade principal: Coordenação motora fina

Materiais: Imagens recortadas como um quebra-cabeças

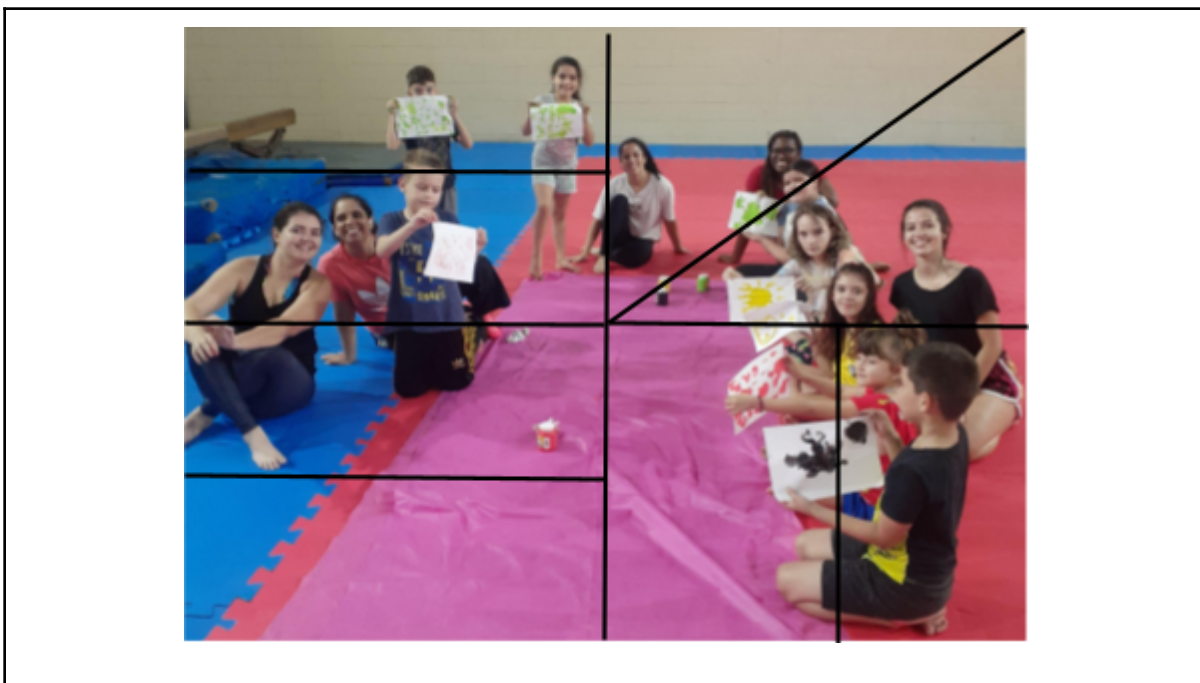
Descrição:

Cada criança receberá uma imagem recortada em formas geométricas, tal como um quebra-cabeças, e a montarão de modo a formar a imagem completa. As crianças podem trocar de quebra-cabeça entre si e, ao final, cada uma pode mostrar o que montou.



Ideia de confecção dos quebra-cabeças: imprimir imagens de fotos das próprias crianças realizando as atividades em aula. Demarcar, na parte de trás da folha, figuras como quadrados, retângulos e triângulos e recortar a imagem. Os desenhos podem ser manipulados de forma a facilitar ou dificultar a montagem do quebra-cabeça.

Exemplo de demarcações para recorte do quebra-cabeças:



Fonte: De autoria própria

Quadro 10 - Descrição da atividade 'pedra, papel, tesoura! (corporal)', cujo foco é a habilidade de coordenação motora

Exemplo 3 - Pedra, Papel, Tesoura! (corporal)

Habilidade principal: Coordenação motora

Materiais: Tecido comprido

Descrição:

Os alunos devem ser divididos em duplas e, em seguida, em dois grupos, de modo que as pessoas que formam as duplas estarão em grupos opostos posicionadas de frente para seu respectivo par.

Um tecido estará dividindo o espaço em dois lados (cada um da dupla estará de um lado do tecido). Duas pessoas (professores/as) estarão manipulando as extremidades do tecido, de modo a erguê-lo e abaixá-lo para preparação e jogada dos alunos. Ao comando do(a) professor(a), cada um fará a posição de pedra (agachados no chão), papel (com as pernas unidas e braços ao lado das orelhas) ou tesoura (com braços e pernas afastados).

Deve-se seguir as regras do jogo: papel ganha de pedra; pedra ganha de tesoura; tesoura ganha de papel; mesma posição empata.

Fonte: De autoria própria

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é a estimulação somatossensorial.

Quadro 11 - Descrição da atividade 'adivinhe o objeto', cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial

Exemplo 1 - Adivinhe o objeto

Habilidade principal: Estimulação somatossensorial

Materiais: Vendas e objetos diversos (ex.: discos, bola, urso, maçãs de GR, corda, tecido, etc.)

Descrição:

Vendadas, cada criança receberá um objeto para manipular. Os(as) professores(as) recolherão todos os objetos e os posicionarão lado a lado. Após tirarem as vendas, os alunos tentarão adivinhar qual o objeto que estavam manipulando. Ao final, pode-se passar os objetos para que todos vejam os materiais explorados pelos colegas.

Fonte: De autoria própria

Quadro 12 - Descrição da atividade de 'trampolim', cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial

Exemplo 2 - Trampolim

Habilidade principal: Estimulação somatossensorial

Outras habilidades: Coordenação motora

Materiais: Trampolim

Descrição:

O objetivo é que os alunos explorem o trampolim, buscando entender o controle de seus corpos sobre uma nova superfície.



Para isso, eles serão orientados a saltar de 3 a 5 vezes e trocar com o colega. Os alunos podem saltar livremente de modo a entender as possibilidades e, depois, aqueles que já estiverem acostumados com o trampolim podem realizar os saltos

estendido e grupado (se estiverem seguros) e tentar movimentos novos, tais como aterrissar sentado.

*Antes da dinâmica, é importante explicar aos alunos como entrar no trampolim, como parar o movimento e orientá-los a se manter no centro do trampolim, sempre com o tronco voltado às extremidades menores.

Fonte: De autoria própria

Quadro 13 - Descrição da atividade de 'massinha', cujo foco é a habilidade de estimulação somatossensorial

Exemplo 3 - Massinha

Habilidade principal: Estimulação somatossensorial

Materiais: Massinha, folha de sulfite

Descrição:

Distribuir um pedaço de massinha e uma folha de sulfite (para colocar a massinha) para cada criança. Deixá-las livres para manipular a massinha como quiserem, construindo alguma arte (bonequinhos, bolinhas, flores, etc).

Fonte: De autoria própria

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é a locomoção.

Quadro 14 - Descrição da atividade 'batatinha-frita 1, 2, 3!', cujo foco é a habilidade de locomoção

Exemplo 1 - Batatinha-frita 1, 2, 3!

Habilidade principal: Locomoção

Outras habilidades: Agilidade

Descrição:

Os alunos iniciarão posicionados na extremidade oposta da pessoa que passará o comando da "batatinha-frita 1, 2, 3!". O(a) professor(a) iniciará de frente para os alunos e, em algum momento, virará de costas e falará "batatinha-frita 1, 2, 3!", virando-se novamente de frente para os alunos (pode variar a velocidade). No momento em que o(a) professor(a) estiver de costas, os alunos podem se deslocar para frente (indo para a direção do(a) professor(a)), no entanto, quando o professor olhar para os alunos eles não podem se mexer. A criança que se mexer deve retornar para o início do trajeto. Aqueles que chegarem ao lado do(a) professor(a) podem ajudá-lo(a) a ver se os colegas estão se mexendo.

As formas de deslocamento podem variar: corridas de frente, lados e costas; passos de urso; rastejar, dentre outros.

Fonte: De autoria própria

Quadro 15 - Descrição da atividade 'dança do arco', cujo foco é a habilidade de locomoção

Exemplo 2 - Dança do arco

Habilidade principal: Locomoção

Outras habilidades: Agilidade

Materiais: Arcos (1 para cada criança)

Descrição:

Espalhar arcos aleatoriamente pelo espaço. O objetivo é que os alunos encontrem um arco o mais rápido possível. Assim, enquanto uma música toca, as crianças se deslocarão pelo espaço de diferentes maneiras. No momento em que a música parar, ou ao sinal do(a) professor(a), elas deverão parar no centro de um dos arcos.

As formas de locomoção podem variar, por exemplo: correr de frente, realizar deslocamento lateral, correr de costas, saltar (com pés unidos ou sobre um pé), dentre outros.

Ao longo da atividade, pode-se diminuir o número de arcos, de modo que um ou mais alunos fiquem sem arco. Assim, pode-se incluir desafios para esses alunos como, por exemplo, fazer polichinelos, imitar algum animal (urso, sapinho, etc.), dentre outros exercícios.

Fonte: De autoria própria

Quadro 16 - Descrição da atividade 'passagens de bichinhos', cujo foco é a habilidade de locomoção

Exemplo 3 - Passagens de bichinhos

Habilidade principal: Locomoção

Outras habilidades: Coordenação motora, controle postural

Descrição:

Inicialmente, os alunos se posicionarão em uma das extremidades do espaço de aula e se deslocarão até o lado oposto, imitando alguns bichinhos.

Alguns exemplos de variações são:

- Girafa: em pé, elevar os braços ao lado das orelhas e entrelaçar as mãos;
- Caranguejo: sentados, apoiar as mãos e os pés no chão e elevar o quadril;
- Urso: em pé, com as pernas estendidas e afastadas, apoiar as mãos no chão;
- Sapinho: agachar, tocar as mãos no chão, e saltar elevando os braços;
- Formiga: agachar na posição de cócoras, ficando sobre a ponta dos pés.

Fonte: De autoria própria

Nos quadros abaixo, estão sendo apresentados exemplos de atividades cuja principal habilidade estimulada é o controle de objetos.

Quadro 17 - Descrição da atividade 'paraquedas', cujo foco é a habilidade de controle de objetos

Exemplo 1 - Paraquedas

Habilidade principal: Controle de objetos

Outras habilidades: Agilidade

Materiais: Paraquedas

Descrição:

Deixar o tecido/paraquedas aberto no chão. Cada aluno segurará em uma extremidade do paraquedas e serão realizadas as seguintes dinâmicas:

- Chacoalhar o tecido;
- Elevar os braços, de modo a subir o tecido, formando um paraquedas;
- Ao comando da professora, que falará uma cor, os alunos correrão por baixo do paraquedas, trocando de posição com os colegas que estiverem segurando a mesma cor.



Fonte: De autoria própria

Quadro 18 - Descrição da atividade de 'vôlei adaptado', cujo foco é a habilidade de controle de objetos

Exemplo 2 - Vôlei adaptado

Habilidade principal: Controle de objetos

Materiais: Tecido TNT (1 para cada grupo), 1 bola de posto

Descrição:

Dividir as crianças em dois grupos. Elas ficarão posicionadas em lados opostos do tatame, que será dividido por uma corda.

Cada grupo terá um tecido TNT de tamanho 3x3m. Todos os alunos do grupo deverão segurar juntos esse tecido. A bola começará sobre um desses tecidos e o objetivo é que os alunos passem a bola para o outro lado, a fim de que o grupo oposto a receba sobre seu tecido, de modo a continuar a dinâmica. O desafio é fazer esse lançamento de bola sem que ela caia, o máximo de vezes que os grupos conseguirem.



Fonte: De autoria própria

Quadro 19 - Descrição da atividade 'pega a bexiga!', cujo foco é a habilidade de controle de objetos

Exemplo 3 - Pega a bexiga!

Habilidade principal: Controle de objetos

Outras habilidades: Agilidade, coordenação motora

Materiais: Bexigas (1 para cada criança)

Descrição:

Cada criança receberá uma bexiga para manipulá-la de algumas formas. O objetivo da atividade é não deixar a bexiga cair.

Variações:

- Jogar a bexiga para o alto e rebatê-la (com qualquer parte do corpo, incluindo as mãos);
- Jogar a bexiga, bater uma palma e rebatê-la;
- Jogar a bexiga, bater duas palmas e rebatê-la;
- Jogar a bexiga, fazer um giro e rebatê-la;
- Rebater a bexiga com qualquer parte do corpo, exceto com as mãos;
- Rebater a bexiga somente com a cabeça;
- Rebater a bexiga somente com os pés.



Fonte: De autoria própria

4.3.3 Avaliações pré e pós intervenção

Em um primeiro momento, as crianças acompanhadas pelo responsável foram convidadas a comparecer ao Laboratório para Estudos do Movimento (LEM), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro. Após uma breve ambientação ao laboratório, cada criança foi preparada e instruída para a realização dos procedimentos experimentais.

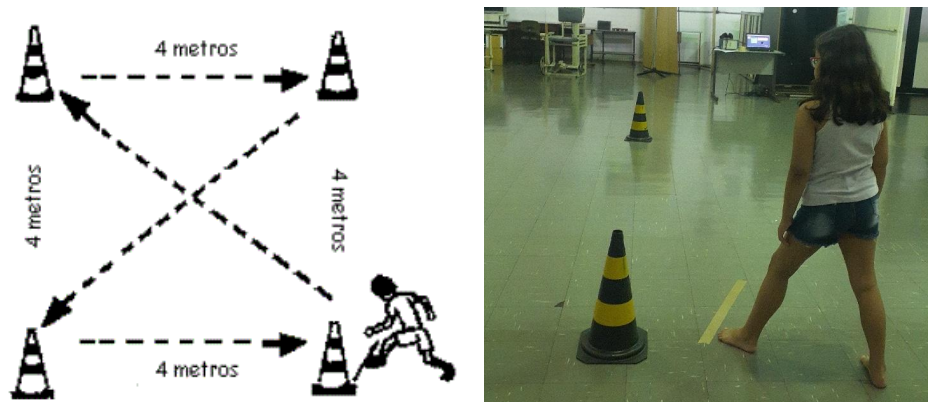
Inicialmente, cinco testes neuropsicológicos, tradicionais e comumente utilizados, foram realizados de acordo com seus respectivos protocolos de aplicação e realização. Os resultados foram anotados nas fichas de avaliação, cada

um de acordo com seus parâmetros. Os testes aplicados foram os seguintes: consciência fonológica (CONFIAS); teste de velocidade de leitura (TDE); teste de nomeação automatizada rápida (NAR); teste de atenção seletiva (TAC); e raciocínio (RAVEN).

Após isso, foram realizados testes de coordenação manual e agilidade. A coordenação manual foi examinada utilizando o teste dos nove pinos, que consiste em colocar nove pinos em nove buracos e retirá-los o mais rápido possível. A criança era orientada a realizá-lo com ambas as mãos, dominante e não-dominante. Para a realização do teste, o tabuleiro era posicionado sobre uma mesa (superfície estável e plana) e, inicialmente, os nove pinos ficavam depositados dentro do recipiente côncavo do tabuleiro. Após sentar-se de forma confortável, a criança era orientada a segurar o tabuleiro com a mão não testada e usar a outra mão para pegar os pinos, um a um, e encaixá-los nos buracos, retirando-os imediatamente após a colocação do último pino e retornando-os ao recipiente côncavo. A colocação e a retirada dos pinos devia ocorrer sem interrupção e o mais rápido possível. O teste era realizado 3 vezes com a mão dominante e 3 vezes com a mão não-dominante. O tempo de cada tentativa era obtido com o auxílio de um relógio cronômetro.

Para o teste de agilidade, foi realizado o teste do quadrado, que envolve a demarcação, por cones, de um quadrado, com os cones distantes 4 metros um do outro. O participante devia se deslocar de forma padronizada pelos cones, o mais rápido possível, retornando ao ponto inicial, sendo que o tempo total de deslocamento era cronometrado a partir do momento em que a criança realizava o primeiro passo tocando com o pé no interior do quadrado. Para a realização do teste, o aluno era orientado a partir da posição de pé, com um pé avançado à frente imediatamente atrás da linha de partida. Após posicionado, ele devia deslocar-se até o próximo cone em direção diagonal, seguir em direção ao cone à sua esquerda (ou direita) e, depois, se deslocar para o cone em diagonal (atravessar o quadrado em diagonal) para, por fim, correr em direção ao último cone, que correspondia ao ponto de partida. O aluno devia tocar com uma das mãos cada um dos cones que demarcam o percurso.

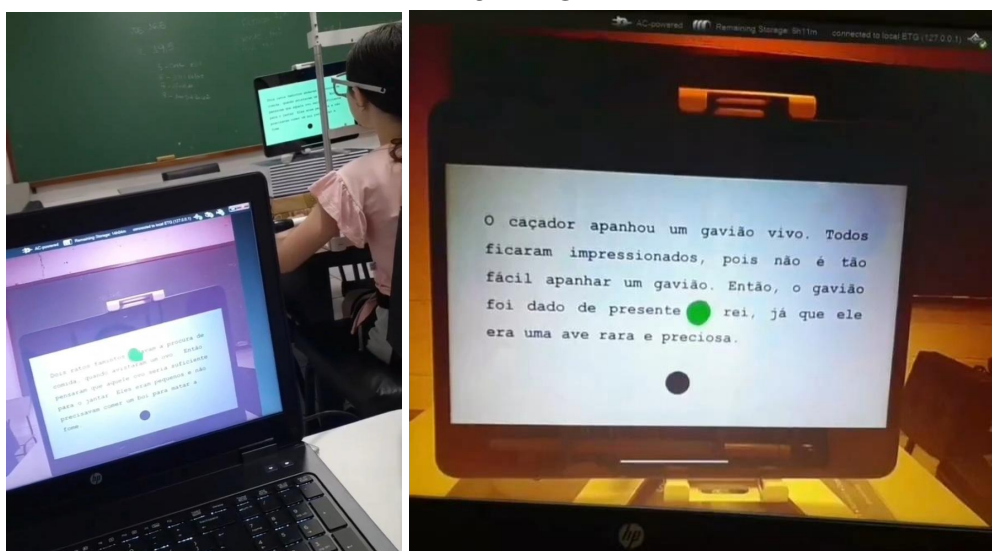
Figura 4 - Ilustração da posição e distância entre os cones, e posição inicial do participante para partida no teste do quadrado



Fonte: De autoria própria

Por fim, o participante realizava um teste de leitura, utilizando um sistema móvel de rastreamento binocular dos movimentos dos olhos (*Eye Tracking Glasses – ETG 2.0 - SMI*). Esse sistema permite detectar a posição da pupila, mediante um processo de emissão de um feixe de luz infravermelha refletido sobre a córnea, possibilitando a análise e obtenção de variáveis como tempo de leitura e duração das fixações durante a tarefa a ser realizada. A leitura devia ser feita somente com o movimentos dos olhos, assim, o participante era orientado a não mudar a posição da cabeça e ler silenciosamente. Durante a realização da leitura, os movimentos dos olhos eram rastreados on-line e os dados eram salvos (*IViewETG – SMI*, frequência de 120Hz) para posterior análise.

Figura 5 - Realização do teste de leitura e visualização da tarefa a partir do IViewETG



Fonte: De autoria própria

Para a realização do teste, as crianças eram orientadas a se sentar próximas a uma mesa com suporte para apoio de queixo e um Ipad, posicionados a aproximadamente 50cm de distância um do outro. A altura da cadeira e do suporte de queixo eram devidamente ajustadas, possibilitando uma posição confortável para cada criança. Os participantes deviam colocar suas mãos sobre a mesa, mantendo-as ligeiramente afastadas. Nessa posição, era realizada a leitura de seis textos específicos, com características similares (número de palavras, frases e caracteres), apresentados em um Ipad modelo Ipad Pro 12.9 - inch (5th Generation), de 128 GB. As letras dos textos foram apresentadas na cor preta e fonte Courier New, tamanho 32. Ao final de cada leitura, a criança devia dar um sinal positivo com o dedo polegar e encaminhar seu olhar para um ponto preto, posicionado no centro da parte de baixo da tela. Ainda, ao final da leitura, a criança respondia a algumas questões básicas sobre o conteúdo do texto lido, indicando a leitura e compreensão do mesmo.

Para a leitura dos textos foram aplicados na tela, em ordem aleatória, filtros de cor disponibilizados pelo próprio Ipad. Assim, foram realizadas duas leituras sem filtro, duas leituras com filtro verde e duas leituras com filtro azul. Para o filtro verde, a matiz era ajustada a 16,5cm e para o filtro azul em 19,5cm, mantendo a intensidade máxima em ambos. Os ajustes eram realizados com o auxílio de uma régua.

Figura 6 - Realização do teste de leitura utilizando o Eye Tracking Glasses com filtro azul aplicado à tela



Fonte: De autoria própria

Após a primeira avaliação (T1), durante 8 semanas, as crianças participaram da intervenção sensório-motora com aulas focadas em atividades que envolvem habilidades motoras específicas e realizaram a intervenção com treinamento oculomotor a partir de jogos eletrônicos. Após esse período, elas retornaram ao LEM para realização dos mesmos procedimentos de testes, realizando a segunda avaliação (T2).

4.4 Análise de dados

4.4.1 Testes neuropsicológicos

Os escores dos testes neuropsicológicos foram computados e plotados em uma planilha do Excel através da qual foi realizada uma análise descritiva com média e desvio padrão dos resultados que serão apresentados a seguir. Cada teste aplicado foi analisado a partir de diferentes variáveis, de acordo com seus respectivos parâmetros e conteúdo. No Teste de Desempenho Escolar (TDE), composto por um conjunto de 70 palavras isoladas do contexto em ordem crescente de dificuldade, foram computados os valores obtidos através das variáveis de tempo total de execução da tarefa, total de acertos e total de erros, com base no gabarito do teste. O tempo total de leitura foi calculado utilizando-se um cronômetro.

No Teste de Nomeação Rápida de Figura, responsável por avaliar continuamente o desempenho na velocidade de nomeação sequencial de estímulos comuns, ou seja, a velocidade com que a criança verbaliza sequencialmente uma lista contendo símbolos básicos (bola, relógio, casa e elefante), o número de erros foi registrado e o tempo total foi computado utilizando-se um cronômetro.

Figura 7 - Folha de teste e gabarito do Teste de Nomeação Rápida



ANEXO E – Nomeação rápida de figuras

Nomeação Rápida De Figuras

Objetivo:
Criança deve nomear uma sequência de 40 figuras composta por 4 figuras diferentes.

Instrução:
Mostrar a Folha de Nomeação de Figuras à criança e deixá-la identificar cada uma das 4 figuras (casa, elefante, relógio, bola). A criança deve dizer "bola" e não futebol.

"Você deve dizer os nomes das figuras nessa ordem (apontar horizontalmente) o mais rápido que você puder".

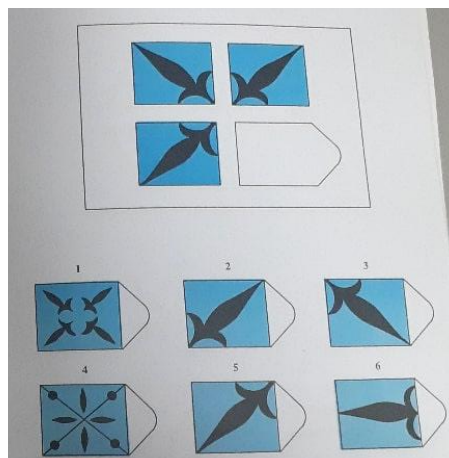
Escore: Tempo total, número de erros

C	E	B	R	C
E	R	C	B	R
E	C	R	B	E
R	B	E	C	R
B	C	R	E	B
B	R	C	B	E
R	E	C	E	B
C	R	E	B	C

Fonte: De autoria própria

O Teste de Matrizes Progressivas de Raven é dividido em três séries (A, AB e B) com 12 itens cada, listados em ordem crescente de dificuldade. As variáveis utilizadas para a computação de dados deste teste foram o total de acertos em cada série, totalidade de erros no teste independente da série em que o erro ocorreu e o tempo total de execução do teste. A pontuação total correspondeu ao número de acertos, com atribuição de um ponto para cada resposta correta, e o tempo total foi computado utilizando-se um cronômetro.

Figura 8 - Exemplo de uma das folhas do livro do Teste de Matrizes Progressivas de Raven



Fonte: De autoria própria

Figura 9 - Gabarito do Teste de Matrizes Progressivas de Raven

Série A			Série AB			Série B	
A1	4		AB1	4		B1	2
A2	5		AB2	5		B2	6
A3	1		AB3	1		B3	1
A4	2		AB4	6		B4	2
A5	6		AB5	2		B5	1
A6	3		AB6	1		B6	3
A7	6		AB7	3		B7	5
A8	2		AB8	4		B8	6
A9	1		AB9	6		B9	4
A10	3		AB10	3		B10	3
A11	4		AB11	5		B11	4
A12	5		AB12	2		B12	5
Total			Total			Total	

Fonte: De autoria própria

Por fim, baseado no cálculo de escore do próprio teste, o Teste de Atenção por Cancelamento teve seus dados computados a partir das variáveis de total de acertos em cada uma das três partes que o compõem, a pontuação total e o tempo total de execução do teste. O cálculo utilizado para se obter o número de acertos foi feito a partir da subtração de erro e omissão do total de acerto, ou seja, escore final = acerto – (erro + omissão). A pontuação total foi obtida através da soma de todos os acertos e o tempo total foi cronometrado por um relógio cronômetro.

4.4.2 Testes motores

A coordenação manual foi examinada a partir dos resultados do teste dos 9 pinos. Cada aluno realizou o teste três vezes com cada mão (dominante e não-dominante) e o tempo total de execução foi cronometrado e anotado, em segundos, para todas as tentativas. Para a realização da análise, foi considerado somente o menor tempo entre as três tentativas para cada um dos lados. Assim, a partir de uma planilha no Excel, foi realizado o cálculo da média e do desvio padrão.

Figura 10 - Tabuleiro para Teste dos 9 Pinos



Fonte: De autoria própria

O desempenho no teste de agilidade foi examinado a partir dos resultados, dados em segundos e centésimos de segundos, obtidos na realização do teste do quadrado. Para isso, foi levado em consideração somente o menor tempo de deslocamento entre as duas tentativas realizadas e, a partir de uma planilha no Excel, foi realizado o cálculo da média e do desvio padrão.

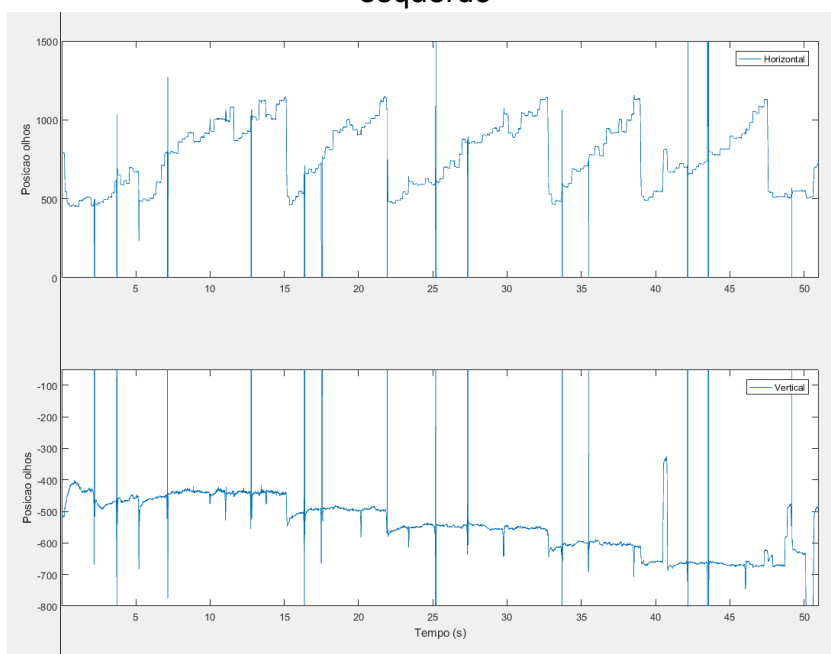
4.4.3 *Desempenho da leitura*

Para analisar o desempenho das crianças na tarefa de leitura, foi utilizado um notebook da marca Dell, de 15 polegadas, no qual as filmagens obtidas pelo sistema de rastreamento dos movimentos dos olhos através do software específico (iViewETG - versão 2.7) foram inspecionadas utilizando o programa de análise de dados do próprio sistema (SMI BeGaze – versão 3.7). As variáveis obtidas na coleta foram tempo total de leitura e duração das fixações. O tempo total de leitura correspondeu ao tempo entre o início da leitura, até o momento em que o participante indicou o encerramento da mesma, acompanhada pela inspeção dos movimentos dos olhos. Ainda, após a definição do início e final da leitura, estes eventos foram definidos no sistema de rastreamento de movimento dos olhos para obtenção da duração média de fixações, que corresponde à média da duração dos eventos de fixação identificados ao longo da leitura do texto.

Após a inspeção inicial realizada através do SMI BeGaze, as coordenadas X e Y, correspondentes aos movimentos dos olhos nos planos horizontal e vertical, respectivamente, foram salvas em arquivos formato texto. Posteriormente, as coordenadas dos movimentos dos olhos foram analisadas em ambiente MatLab, utilizando-se rotina específica desenvolvida para essa finalidade. Inicialmente, as coordenadas dos movimentos dos olhos foram apresentadas graficamente,

formando duas séries temporais referentes aos movimentos dos olhos nos planos horizontal e vertical (Figura 11) ao longo da leitura do texto. Com base na inspeção visual anterior, utilizando as imagens durante a leitura do texto no sistema de rastreamento ocular, e com base no posicionamento dos olhos, utilizando as coordenadas, o início e o final da leitura foram precisamente definidos e, posteriormente, o tempo total da leitura foi obtido. A determinação do início e final da leitura foi previamente padronizada pelos pesquisadores, sendo que o início da leitura corresponde à última fixação pré movimentação dos olhos sobre a linha do texto e o final da leitura é referente ao momento em que há o deslocamento dos olhos em direção ao ponto referencial no final do texto.

Figura 11 - Exemplo de gráfico que apresenta séries temporais da posição dos olhos na direção horizontal (painel superior) e vertical (painel inferior) ao longo da leitura do texto obtidas após a definição de início e fim da leitura no programa MatLab. Nota: dado binocular com a combinação da posição dos olhos direito e esquerdo



Fonte: De autoria própria

4.4.4 Análise estatística

Após a verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade, análises de variância foram aplicadas, tendo como fator os momentos de avaliação (T1 e T2) e cada uma das condições de filtro, sendo esse último fator tratado como medida repetida, tendo como variável dependente tempo de leitura e duração das fixações dos olhos. Para os testes neuropsicológicos e motores, foram realizados

testes t pareados para os momentos pré e pós intervenção. Todas as análises foram computadas utilizando o programa SPSS. O nível de significância foi mantido em 0,05 para todas as análises.

5 RESULTADOS

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos nos momentos pré e pós intervenção. Primeiramente, são apresentados os resultados referentes aos testes neuropsicológicos, na sequência os resultados referentes aos testes motores e, por conseguinte, os resultados referentes à análise do desempenho da leitura.

5.1 Testes neuropsicológicos

Os resultados indicaram que as crianças obtiveram desempenho similar para o desempenho da leitura, de matrizes progressivas e de atenção por cancelamento entre os momentos (pré e pós intervenção). Entretanto, as diferenças para teste de nomeação automatizada rápida foram observadas entre os momentos, apresentando uma melhora no momento pós intervenção.

Tabela 1 - Valores de média e desvio padrão dos testes neuropsicológicos aplicados nas crianças nos momentos pré e pós intervenção

Testes	Pré intervenção		Pós intervenção	
	Média	DP	Média	DP
TDE (segundos)	298,67	175,74	290,60	153,34
NAR (segundos)*	48,80	6,97	43,18	4,97
RAVEN (% do total de acertos)	78,09	14,79	80,86,86	17,97
TAC (Total de acertos)	103,78	4,02	105,44	1,42

Subteste de velocidade de leitura (TDE); nomeação automatizada rápida (NAR); matrizes progressivas coloridas (RAVEN) e teste de atenção por cancelamento (TAC) *Diferença significativa entre os momentos ($p < 0.05$).

Fonte: De autoria própria

5.2 Teste motores

Através de análises de teste t, os resultados indicaram que as crianças obtiveram desempenho similar para o teste de 9 pinos e o teste de agilidade entre os momentos (pré e pós intervenção).

Tabela 2 - Valores de média e desvio padrão do teste de 9 pinos referente à melhor tentativa da mão dominante e não-dominante, em segundos, nos momentos pré e pós intervenção

9 Pinos	Pré intervenção		Pós intervenção	
	Média	DP	Média	DP
Mão dominante	21,22	2,13	21,81	2,96
Mão não dominante	23,77	2,74	23,72	2,67

Fonte: De autoria própria

Tabela 3 - Valores de média e desvio padrão do teste de agilidade (teste do quadrado), referente à melhor tentativa em segundos nos momentos pré e pós intervenção

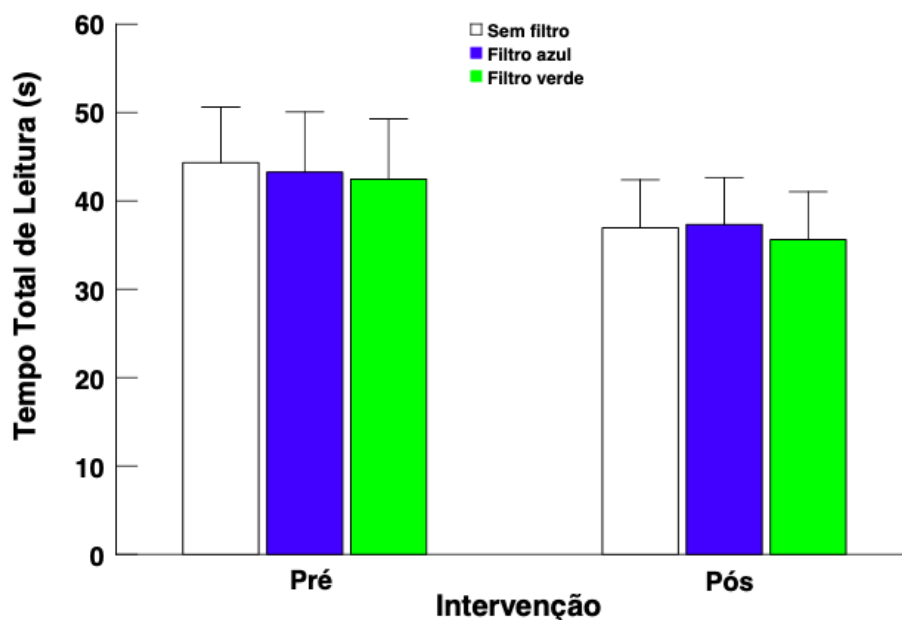
Teste Agilidade - Quadrado	Pré intervenção		Pós intervenção	
	Média	DP	Média	DP
Melhor tentativa (segundos)	8,40	1,79	8,13	1,08

Fonte: De autoria própria

5.3 Desempenho da leitura

O tempo total de leitura para as crianças nos momentos pré e pós intervenção, nas condições sem filtro, filtro verde e filtro azul, estão sendo apresentados na figura 12. A análise de variância revelou efeito de momento (pré e pós) $p=0,016$, não revelou efeito de filtro $p=0,53$, e não revelou interação de momento e filtro $p=0,75$. Os resultados mostraram que o tempo total de leitura diminuiu significativamente após a intervenção sensório-motora combinada com o treinamento oculomotor computadorizado. Nenhuma diferença no tempo de leitura, no entanto, foi observada entre as condições sem e com os filtros azul e verde em ambos os momentos (pré e pós).

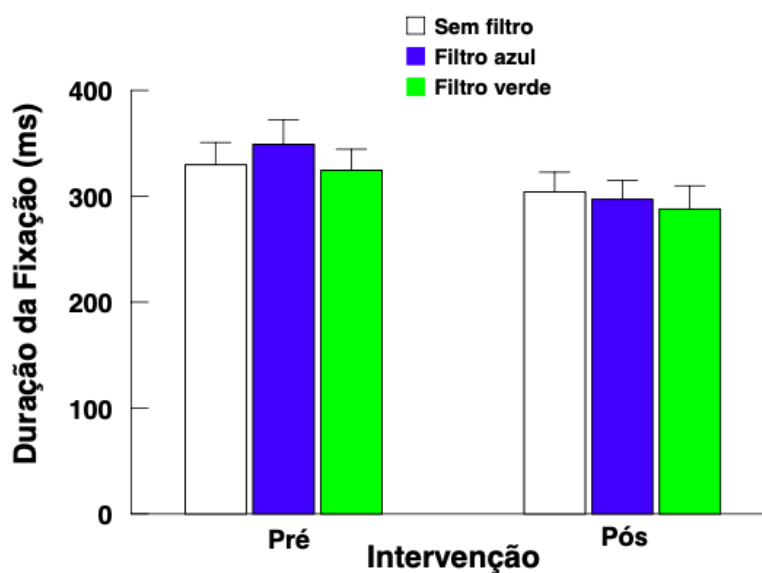
Figura 12 - Tempo de leitura em segundos pré e pós intervenção para as condições de sem filtro, filtro azul e filtro verde



Fonte: De autoria própria

A duração das fixações (ms) para as crianças, nas condições sem filtro, filtro azul e filtro verde nos momentos pré e pós intervenção estão sendo apresentadas na figura 13. A análise de variância revelou efeito de momento (pré e pós) $p=0,028$, não revelou efeito de filtro $p=0,51$, e não revelou interação de momento e filtro $p=0,30$.

Figura 13 - Duração da fixação em milésimos de segundos pré e pós intervenção para as condições de sem filtro, filtro azul e filtro verde



Fonte: De autoria própria

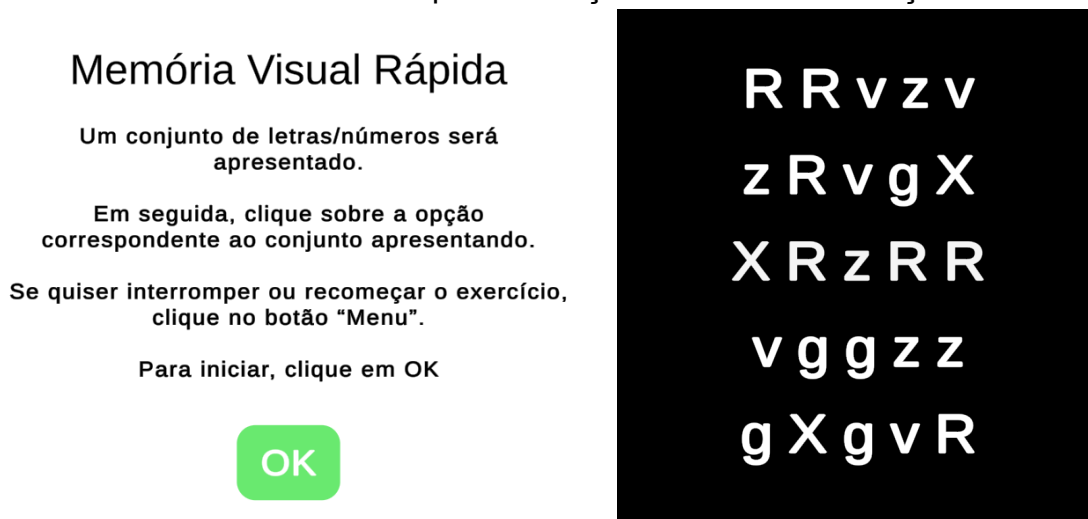
A diminuição do tempo de leitura possivelmente ocorreu em decorrência da diminuição da duração das fixações observadas após intervenção (figura 13). Nenhum efeito de filtro foi observado para a duração das fixações.

6 DISCUSSÃO

Intervenções que visem a melhora do desempenho motor e de leitura em crianças com dislexia, TDAH e outros transtornos de aprendizagem são necessárias para trazer mais qualidade de vida a essa população. No presente estudo, verificou-se os efeitos de um programa de intervenção baseado em atividades sensório-motoras e treinamento dos movimentos dos olhos a partir de jogos eletrônicos.

Os resultados obtidos através de análises de variância não indicaram melhora significativa pós intervenção para os testes neuropsicológicos (TDE, RAVEN e TAC), com exceção do teste de nomeação rápida (NAR), que teve uma significativa diminuição em seus valores de média e desvio padrão, sendo que a média e desvio padrão iniciais, isto é, pré-intervenção, foi de 48,80 segundos e 6,97 segundos respectivamente, enquanto que os valores pós intervenção foram de 43,13 segundos e 4,97 segundos. Tal resultado pode ser explicado pelo exercício de memória visual rápida, uma das atividades inclusas no jogo eletrônico disponibilizado para as crianças.

Figura 14 - Tela de acesso do exercício de memória visual rápida, um dos jogos eletrônicos realizados pelas crianças durante a intervenção



Fonte: <https://jabmov.com.br/games/lmo/>

Os testes motores que analisaram a coordenação manual (teste dos 9 pinos) e a agilidade (teste do quadrado) também não demonstraram resultados significativos. Apesar disso, ao longo das sessões de intervenção sensório-motora foi visível a melhora dos alunos na realização das atividades propostas. Ainda,

eventualmente, os responsáveis de alguns alunos relataram observar melhora nas habilidades motoras (inseridas no escopo do programa) dos filhos no dia-a-dia, ajudando em aspectos como esbarrar menos em portas, derrubar menos objetos, atentar-se mais às atividades escolares e rotineiras. Com isso, pode-se inferir que os testes utilizados não são sensíveis às mudanças esperadas, no entanto, há indicativos de melhorias no desempenho motor. Deste modo, seria interessante incluir nas avaliações a utilização de testes mais globais como, por exemplo, a bateria de testes KTK, que atualmente vem sendo implementada no programa, ou mesmo a bateria de testes do TGMD apontado por Fernandes e colaboradores (2017) como uma ferramenta possível para crianças com TDAH.

É interessante citar, também, que além das habilidades motoras, o programa de intervenção contribuiu com a socialização e integração dos alunos, o que também foi perceptível ao longo das aulas. Diversos foram os relatos de pais e das próprias crianças acerca de melhorias no desempenho escolar, principalmente relacionado ao foco e atenção nas aulas. Somado a isso, a ideia de pertencimento ao grupo e fortalecimento de vínculos muito pode ter contribuído para o desenvolvimento das crianças de modo global. Maior senso de auto competência motora também foram reportados, assim como aumento da atividade física deliberada por parte dos alunos.

Quando ao teste de leitura, foram apresentados resultados positivos. Observou-se uma diminuição do tempo total de leitura decorrente de uma diminuição do tempo de fixação. Esse resultado foi possibilitado pelas intervenções aplicadas (sensório motora e treinamento oculomotor), uma vez que o uso de filtros (azul e verde) não demonstrou efeitos (positivos ou negativos) significativos, contrário ao observado nos estudos de Henderson et al. (2013), Griffiths et al. (2016), Ray et al. (2005) e Razuk et al. (2018), dentre outros, que observaram resultados positivos quanto ao uso de filtros coloridos. Com relação às intervenções, os resultados corroboram com o observado por Bucci et al. (2018) que também investigaram o treinamento oculomotor através do computador e encontrou resultados bastante positivos para crianças com dislexia. Ainda, dialoga com os estudos de Barela et al. 2014, que observaram que quando tarefas de leitura ou movimentos oculares guiados e controle postural são impostos, há uma melhora na performance motora.

Com o apresentado, é de suma importância que programas de intervenção venham a ser implementados para a população acometida com transtornos de aprendizagem, de modo a atenuar suas dificuldades, permitindo que essas crianças

tenham uma melhor qualidade de movimento e de desempenho da leitura e, ainda, diminuindo as chances de elas serem acompanhadas por essas dificuldades até a fase adulta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Intervenção sensório-motora combinada com o treinamento oculomotor computadorizado mostra-se eficiente para melhora do desempenho da leitura de crianças com dislexia e/ou TDAH ao passo que se observa uma diminuição no tempo de fixação durante a tarefa, diminuindo-se o tempo total de leitura. Quanto aos testes motores e neuropsicológicos, as intervenções não se mostraram estatisticamente significativas, no entanto, ao longo das sessões, a melhora de realização das atividades por parte dos alunos é visível.

REFERÊNCIAS

- Alanazi, M. A. Effect of Induced Visual Fatigue on Sensory Ocular Dominance and the Effect of Colored Filters on the Levels of Visual Fatigue in Dyslexic Adults with MIS. *International Journal of Ophthalmology & Visual Science*, V. 5, p. **1-10**, 2020.
- ALLEN, Peter M. et al. Accommodation, pattern glare, and coloured overlays. *Perception*, v. 41, n. 12, p. **1458-1467**, 2012.
- ALVES, Lucyana. **Terapia dos Movimentos Rítmicos**. 2015. Disponível em: <https://lucyanaalves.wordpress.com/terapia-dos-movimentos-ritmicos/>. Acesso em: 20 set. 2023.
- ARAÚJO, Filipa Andreia Portela. **Melhorar a fluência da leitura com recurso ao computador pessoal: estudo de caso único de criança com dislexia**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade do Minho (Portugal).
- BACKES, Walter et al. Atypical brain activation of reading processes in children with developmental dyslexia. *Journal of Child Neurology*, v. 17, n. 12, p. **867-871**, 2002.
- BARELA, José A. et al. Dyslexia and the integration of sensory cues into motor action. *Psychology*, v. 5, n. 16, p. **1870**, 2014.
- BARELA, Jose A. et al. Postural control and automaticity in dyslexic children: The relationship between visual information and body sway. *Research in developmental disabilities*, v. 32, n. 5, p. **1814-1821**, 2011.
- BEAULIEU, Christian et al. Imaging brain connectivity in children with diverse reading ability. *Neuroimage*, v. 25, n. 4, p. **1266-1271**, 2005.
- SOARES, Daniela Bento et al. Influência da atividade física no desempenho motor de crianças com queixas de dificuldades de aprendizagem. *Revista CEFAC*, v. 17, p. **1132-1142**, 2015.
- BUCCI, M. P. et al. Computer based oculomotor training improves reading abilities in dyslexic children: Results from a pilot study. **Sports Inj. Med**, v. 2, 2018.
- CANTELL, Marja H.; SMYTH, Mary M.; AHONEN, Timo P. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human movement science*, v. 22, n. 4-5, p. **413-431**, 2003.
- CAPELLINI, Simone Aparecida; COPPEDE, Aline Cirelli; VALLE, Talita Regina. Função motora fina de escolares com dislexia, distúrbio e dificuldades de aprendizagem. *Pró-fono revista de atualização científica*, v. 22, p. **201-208**, 2010.
- CHASE, Chris; STEIN, John. Visual magnocellular deficits in dyslexia. **Brain**, v. 126, n. 9, p. e2-e2, 2003.

CRAWFORD, Trevor J.; HIGHAM, Steve. Dyslexia and the centre-of-gravity effect. *Experimental Brain Research*, v. 137, p. **122-126**, 2001.

DE SAINT-EXUPÉRY, Antoine. **Le petit prince [The little prince]**. Verenigde State van Amerika: Reynal & Hitchcock (US), Gallimard (FR), 1943.

DIAS, Josenaldo Lopes; BARELA, José Angelo. Acoplamento entre informação visual e oscilação corporal em crianças com dislexia. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 18, n. 2, p. **137-145**, 2007.

ESCOBAR, Rodrigo et al. Worse quality of life for children with newly diagnosed attention-deficit/hyperactivity disorder, compared with asthmatic and healthy children. *Pediatrics*, v. 116, n. 3, p. **e364-e369**, 2005.

FACOETTI, Andrea; TURATTO, Massimo; LORUSSO, Maria Luisa; MASCETTI, Gian Gastone. Orienting of visual attention in dyslexia: evidence for asymmetric hemispheric control of attention. *Experimental brain research*, p. **46-53**, 2001.

FERNANDES, Lidiane Aparecida et al. **Uma análise do desenvolvimento motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)**. *Revista Educação Especial*, 2017.

FERREIRA, C. R. et al. Análise do padrão fundamental de movimento em crianças de 3 a 8 anos de idade. *Revista Motricidade*, v. 2, p. **134 - 142**, 2006.

FRANCESCHINI, Sandro et al. Action video games make dyslexic children read better. *Current biology*, v. 23, n. 6, p. **462-466**, 2013.

FRAZIER, Lyn; RAYNER, Keith. Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. **Cognitive psychology**, v. 14, n. 2, p. **178-210**, 1982.

FREITAS, Paulo Barbosa de; BARELA, José Angelo; PEDÃO, Sabrina Tiago; LIMA, Kauê Almeida; RIBEIRO, Cristina Lopes. Avaliação da destreza dos dedos e da força de preensão máxima em crianças com dislexia desenvolvimental. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 33, p. **201-206**, 2019.

FUSCO, Natália; GERMANO, Giseli Donadon; CAPELLINI, Simone Aparecida. Eficácia de um programa de intervenção percepto-viso-motora para escolares com dislexia. In: CoDAS. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2015. p. **128-134**.

GALLAHUE, David et al. **Conceitos para maximizar o desenvolvimento da habilidade de movimento especializado**. *Journal of Physical Education*, v. 16, n. 2, 2005.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte, 2005.

GRIFFITHS, Philip G. et al. The effect of coloured overlays and lenses on reading: a systematic review of the literature. *Ophthalmic and Physiological Optics*, v. 36, n. 5,

p. 519-544, 2016.

HENDERSON, Lisa M.; TSOGKA, Natassa; SNOWLING, Margaret J. Questioning the benefits that coloured overlays can have for reading in students with and without dyslexia. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 13, n. 1, p. 57-65, 2013.

HUBNER, M. M. C.; MARINOTTI, Miriam. Processos comportamentais envolvidos na aprendizagem da leitura e da escrita. Análise do comportamento para a educação: Contribuições recentes, p. 205-240, 2004.

KALYVIOTI, Katerina; MIKROPOULOS, Tassos A. Virtual environments and dyslexia: A literature review. *Procedia Computer Science*, v. 27, p. 138-147, 2014.

KAMALA, R. Abordagem multissensorial das habilidades de leitura de alunos disléxicos. *Revista IOSR de Humanidades e Ciências Sociais*, v. 5, **pág. 32-34**, 2014.

KAPOULA, Zoï; BUCCI, Maria Pia. Postural control in dyslexic and non-dyslexic children. *Journal of neurology*, v. 254, p. 1174-1183, 2007.

KING-THOMAS L. **A therapist's guide to Pediatric Assessment**. Boston: Little Brown, 1987.

LEFFA, V. J. **Aspectos da leitura**. 1996.

MCLEAN, Gregor MT et al. Visual temporal processing in dyslexia and the magnocellular deficit theory: the need for speed?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 37, n. 6, p. 1957, 2011.

MEDINA-PAPST, J.; MARQUES, I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 12, n. 1, p. 36 - 42, 2010.

MOE-NILSSEN, Rolf et al. Balance and gait in children with dyslexia. *Experimental brain research*, v. 150, p. 237-244, 2003.

NICHOLS, S. A. et al. Screening for dyslexia, dyspraxia and Meares-Irlen syndrome in higher education. *Dyslexia*, v. 15, n. 1, p. 42-60, 2009.

NICOLSON, Roderick I.; FAWCETT, Angela J.; DEAN, Paul. Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *Trends in neurosciences*, v. 24, n. 9, p. 508-511, 2001.

NOBRE, F. S. S. **Desenvolvimento motor em contexto: contribuições do modelo bioecológico de desenvolvimento humano**. 2013. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

OKUDA, Paola Matiko Martins et al. Coordenação motora fina de escolares com

dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. **Revista Cefac**, v. 13, p. 876-885, 2011.

OLIVEIRA, Cristina Camargo de; CAPELLINI, Simone Aparecida. Desempenho motor de escolares com dislexia, transtornos e dificuldades de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, p. **105-112**, 2013.

PAULESU, Eraldo et al. Dyslexia: Cultural diversity and biological unity. *Science*, v. 291, n. 5511, p. **2165-2167**, 2001.

PEDROLI, Elisa et al. **A psychometric tool for a virtual reality rehabilitation approach for dyslexia**. *Computational and mathematical methods in medicine*, v. 2017, 2017.

PEREIRA, H.S.; ARAÚJO, A.P.Q.C.; MATTOS, P. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora. *Revista Brasileira Saúde Materna. Infantil*, v. 5, n. 4, p. **391 - 402**, 2005.

PÉREZ-REY, Jorge; FANLO-MAZAS, Pablo; GIL-CALVO, Marina. Effects of an Exercise Program Based on Rhythmic Movements on Coordination, Motor Control, and Reading Ability in Dyslexic Children: a Case Series. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, p. **1-9**, 2023.

PIJPKER, C. **Reading performance of dyslexics with a special font and a colored background**. 2013. Dissertação de Mestrado. University of Twente.

POETA, L.; NETO, F. **Intervenção motora em uma criança com transtorno do déficit desatenção/hiperatividade (TDAH)**. *Educación Física y Deportes, Revista Digital*, v. 10, n. 89, 2005.

RAMUS, Franck. Talk of two theories. *Nature*, v. 412, n. 6845, p. **393-394**, 2001.

RAY, N. J.; FOWLER, S.; STEIN, J. F. Yellow filters can improve magnocellular function: motion sensitivity, convergence, accommodation, and reading. ***Annals of the New York Academy of Sciences***, v. 1039, n. 1, p. 283-293, 2005.

RAYNER, Keith. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. ***Psychological bulletin***, v. 124, n. 3, p. 372, 1998.

RAYNER, Keith. The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly journal of experimental psychology*, v. 62, n. 8, p. **1457-1506**, 2009.

RAZUK, Milena; BARELA, Jose A. Dyslexic children suffer from less informative visual cues to control posture. *Research in developmental disabilities*, v. 35, n. 9, p. **1988-1994**, 2014.

RAZUK, Milena et al. Effect of colored filters on reading capabilities in dyslexic children. *Research in developmental disabilities*, v. 83, p. **1-7**, 2018.

RELLO, Luz; KANVINDE, Gaurang; BAEZA-YATES, Ricardo. Layout guidelines for web text and a web service to improve accessibility for dyslexics. In: **Proceedings of the international cross-disciplinary conference on web accessibility**. 2012. p. 1-9.

RELLO, Luz; BIGHAM, Jeffrey P. Good background colors for readers: A study of people with and without dyslexia. In: **Proceedings of the 19th international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility**. 2017. p. 72-80.

ROSA NETO, Francisco et al. A Importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Motor. Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano, v. 12, p. **422-427**, 2010.

SALLES, Jerusa Fumagalli de; PARENTE, Maria Alice de Mattos Pimenta; MACHADO, Simone da Silva. As dislexias de desenvolvimento: aspectos neuropsicológicos e cognitivos. Interações, São Paulo, v. 9, n. 17, p. **109-132**, jun. 2004. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-29072004000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 set. 2023.

SEASSAU, Magali et al. Binocular saccade coordination in reading and visual search: a developmental study in typical reader and dyslexic children. **Frontiers in integrative neuroscience**, v. 8, p. 85, 2014.

SHAYWITZ, Sally E. et al. Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 95, n. 5, p. 2636-2641, 1998.

SILANI, G. et al. Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: a voxel based morphometry study. **Brain**, v. 128, n. 10, p. 2453-2461, 2005.

SILVA, Eva Vilma Alves da et al. Programa de intervenção motora para escolares com indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação-TDC. Revista brasileira de educação Especial, v. 17, p. **137-150**, 2011.

SINGLETON, Chris; HENDERSON, Lisa-Marie. Computerized screening for visual stress in children with dyslexia. *Dyslexia*, v. 13, n. 2, p. **130-151**, 2007.

SIQUEIRA, M., & ZIMMER, M. C. (2006). Aspectos Linguísticos e Cognitivos. Revista de Letras, p. **33-38**.

STEIN, John; WALSH, Vincent. To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in neurosciences*, v. 20, n. 4, p. **147-152**, 1997.

STODLEY, Catherine J.; STEIN, John F. Déficit de velocidade de processamento em adultos disléxicos? Evidência de uma tarefa de movimentação de pinos. *Cartas de neurociência*, v. 399, n. 3, **pág. 264-267**, 2006.

TONIOLO, C. et al. Caracterização do desempenho motor em escolares com

transtorno de déficit de atenção com hiperatividade. *Revista de Psicopedagogia*, v. 26, n. 79, p. 33 - 40, 2009.

ALENTINI, C. N. Teste de desenvolvimento motor grosso: Validade e consistência interna para uma população gaúcha. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 10, n. 4, p. 399 - 404, 2008.

VALENTINI, N. C.; RUDISILL, M.E. Motivational Climate, Motor Skill Development and perceived competence: two studies of developmentally delayed Kindergarten children. *Journal of Teaching in Physical Education*, v. 23, n. 3, p. 216 - 234, 2004b.

VALENTINI, N. C.; TOIGO, A. M. Ensinando Educação Física nas séries iniciais: desafios e estratégias. 2. ed. Canoas: Salles, 2006.

VIANA, André R. et al. Integração sensório-motora em crianças disléxicas sob diferentes estímulos sensoriais. *PLoS One*, v. 8, n. 8, pág. e72719, 2013.

WRIGHT, B N.; WILKINS, Arnold J.; ZOUKOS, Yannis. Spectral filters can improve reading and visual search in patients with multiple sclerosis. *Journal of Neurology*, v. 254, p. 1729-1735, 2007.

WU, Jen-Her; YUAN, Yufei. Improving searching and reading performance: the effect of highlighting and text color coding. *Information & Management*, v. 40, n. 7, p. 617-637, 2003.

YOKOMIZO, Juliana Emy et al. Movimentos sacádicos durante leitura de texto em crianças e universitários bons leitores. **O Mundo da Saúde**, v. 32, n. 2, p. 131-138, 2008.

ZORZI, Marco et al. Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 28, p. 11455-11459, 2012.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Intervenção sensório-motora em crianças com dislexia: Desempenho e mecanismos na leitura

Pesquisador: José Angelo Barela

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 58979922.8.0000.5465

Instituição Proponente: Instituto de Biociências de Rio Claro/ Universidade Estadual Paulista -

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.470.682

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa que será desenvolvida pelo Prof. Dr. José Angelo Barela, portador do RG 13.911.851-2, docente do Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências, UNESP/Campus de Rio Claro - UNESP. O projeto de pesquisa tem como temática "Intervenção sensório-motora em crianças com dislexia: Desempenho e mecanismos na leitura". Resumo: "A tarefa de ler não é trivial e envolve aspectos cognitivos e mecanismos de identificar o conjunto de letras e palavras. Um destes mecanismos é o uso apropriado de movimentos dos olhos. Estratégias variadas têm sido propostas e utilizadas para amenizar as dificuldades de leitura e escrita em crianças com dislexia. Recentemente, demonstramos o efeito agudo de um filtro verde que melhorou o desempenho na leitura de crianças com dislexia. Mais importante, entretanto, foi que a melhora no desempenho na leitura decorreu de diversas características no movimento dos olhos.

Recentemente, efeitos no desempenho da leitura também foram observados com o uso de atividades computacionais, direcionadas para estimular aspectos visuais específicos envolvidos na leitura. Finalmente, atividades motoras específicas também poderiam propiciar estímulos específicos para melhora da leitura e dos movimentos dos olhos. Portanto, o objetivo do presente é examinar o efeito de um programa de intervenção sensório-motora no desempenho e no movimento dos olhos durante leitura e no comportamento motor de crianças com dislexia. Quarenta crianças com dislexia participarão do presente estudo (idades entre 8 e 12 anos).

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA**



Continuação do Parecer: 5.470.682

Inicialmente, as crianças serão avaliadas (T1) quanto o desempenho de leitura e movimento do olhos, durante leitura, testes neuropsicológicos, coordenação manual e controle postural. Posteriormente, as crianças serão

designadas (aleatoriamente) em dois grupos (G1 e G2, 10 crianças 8-10 anos e 10 crianças 10-12 anos, em cada grupo). Crianças no G1 participarão de um programa de intervenção com atividades visuais específicas (memória visual rápida, detecção de movimento, movimentos

sacádicos à direita e com mudança de linha) realizadas com programas computacionais. Crianças no G2 participarão desse mesmo programa computacional e de um programa de intervenção com atividades motoras, envolvendo atividades sensório-motoras com ênfase na coordenação visuo-motora. Ambos programas terão duração de 8 semanas. Após o término dos respectivos programas de intervenção, crianças de ambos grupos passarão pelas avaliações realizadas antes da intervenção (T2). Comparação entre as duas avaliações (T1 e T2) serão realizadas para verificar possíveis efeitos da intervenção individual e intervenção com combinação dos programas".

Objetivo da Pesquisa:

"O objetivo geral do presente estudo é examinar o efeito de programas de intervenção sensório-motora no desempenho e no movimento dos olhos durante leitura e comportamento motor de crianças com dislexia."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Os procedimentos experimentais envolvendo a leitura dos textos e realização dos testes neuropsicológicos podem apresentar riscos mínimos de breve desconforto e impaciência dos participantes. Como forma de minimização da ocorrência destes riscos, intervalos entre os testes serão realizados quando os pesquisadores interagirão com os participantes de forma a descontraí-los e reduzir qualquer aborrecimento. A realização dos testes motores (coordenação manual, agilidade e controle postural) poderá provocar algum desconforto decorrente da execução rápida dos procedimentos e da manutenção da postural em pé durante um período prolongado de tempo. Para minimizar a ocorrência dos mesmos, os participantes realizarão um breve aquecimento e realizarão os testes com desempenhos inferiores para aclimação aos mesmos. Também um breve período de descanso ocorrerá entre os testes e entre as tentativas do teste de controle postural para minimizar os possíveis efeitos de cansaço e fadiga. Finalmente, todos os procedimentos serão realizados em local reservado, com instruções apropriadas sobre os procedimentos e os testes serão realizados sem a participação e/ou envolvimento de outras pessoas, garantindo maior conforto e evitando participação e intromissão

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA**



Continuação do Parecer: 5.470.682

de outras pessoas durante a realização dos procedimentos.

A realização dos procedimentos de intervenção, atividade motora e computacional, também apresenta alguns riscos. No caso da intervenção envolvendo atividade motora, os participantes podem vivenciar possíveis eventos inerentes à prática de atividade física (quedas, contato com outros participantes, cansaço). Neste caso, será monitorado de forma geral a intensidade da atividade proposta, mantendo o nível de moderado considerando o nível dos participantes envolvidos. Caso ocorra algum evento que necessite de amparo e atendimento específico os participantes serão acompanhados aos serviços específicos após o atendimento emergencial local por parte do pesquisador responsável. Finalmente, no treinamento de movimento dos olhos, os participantes realizarão os exercícios com intervalos de descanso entre os mesmos para evitar cansaço e sobrecarga visual."

Benefícios

"A dificuldade de leitura é um fator marcante para crianças com dislexia que também é acompanhada de mudanças no desempenho de diversas outras ações motoras. Assim, a verificação de possíveis formas de minimização dessas dificuldades decorrentes de intervenção específica de movimento dos olhos e de um programa de atividade motora é de extrema importância que pode influenciar e constituir políticas públicas a serem implementadas no ambiente escolar. Portanto, o presente estudo pode demonstrar e propiciar conhecimento importante sobre os mecanismos envolvidos na dificuldade de leitura e aprendizagem de crianças com dislexia e, ainda, propor formas de intervenção visando mitigar os efeitos deletérios da dislexia de forma geral."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

"Quarenta crianças com dislexia, idade 8-10 e 10-12 anos de idade, participarão do presente estudo. Estas crianças serão devidamente diagnosticadas por profissionais especialistas que realizarão diagnóstico multidisciplinar, indicadas por profissionais e clínicas parceiras da cidade e região de Rio Claro/SP. Os responsáveis pelas crianças serão informados dos objetivos e procedimentos experimentais e, após concordância com a participação da criança, deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e as crianças deverão assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), aprovados pelo

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA



Continuação do Parecer: 5.470.682

Comitê de Ética e Pesquisa Em um primeiro momento, as crianças acompanhadas pelo responsável serão convidados a comparecer no Laboratório para Estudos do Movimento (LEM), Campus de Rio Claro. Cada criança será preparada e instruída para a realização dos procedimentos experimentais. Inicialmente, o participante fará uso de um sistema móvel de rastreamento binocular dos movimentos dos olhos (Eye Tracking Glasses – ETG 2.0 - SMI).

Após a preparação, as crianças serão solicitadas a sentar próximas à uma mesa com suporte para apoio de queixo e um monitor. O monitor será posicionado aproximadamente 50 cm de distância do apoiador de queixo. Nessa posição, as crianças serão solicitadas a ler quatro textos específicos, com características similares (número de palavras, frases e caracteres), apresentados no monitor, letras na cor preta e fonte Courier

New, tamanho 18, cor preta sobre o fundo branco do monitor.

Após a realização do teste de leitura, cinco testes neuropsicológicos, tradicionais e comumente utilizados, serão realizados: consciência fonológica (CONFIAS); teste de velocidade de leitura (TDE); teste de nomeação automatizada rápida (NAR); teste de atenção seletiva (TAC); e raciocínio (RAVEN). Estes testes serão realizados de acordo com os respectivos protocolos de aplicação e realização dos mesmos.

Finalmente, serão realizados testes de coordenação manual, agilidade e controle postural. A coordenação manual será examinada utilizando o teste dos nove pinos, que consiste em colocar nove pinos em nove buracos e retirá-los o mais rápido possível. O teste dos nove pinos será realizado com ambas as mãos, dominante e não-dominante. O teste de agilidade, teste do quadrado, envolve a demarcação, por cones, de um quadrado, com os

cones distantes 4 metros um do outro. O participante deverá, ao sinal do avaliador, deslocar-se de forma padronizada pelos cones, o mais rápido possível, e retornando ao ponto inicial. O tempo total para o deslocamento é cronometrado. O teste de controle postural será realizado solicitando para a criança permanecer em pé, o mais estável possível, sobre uma plataforma de força, por 30 segundos. Cada criança realizará quatro

tentativas, duas com visão e duas sem visão, com a ordem das mesmas definida aleatoriamente, e o deslocamento do centro de pressão será obtido.

Na primeira visita, após a realização dos testes, ocorrerá o sorteio para definir a formação de dois grupos nos quais as crianças receberão diferentes intervenções: programa de intervenção motora e programa de intervenção computacional. Cada programa terá a duração de 2 meses e as intervenções serão realizadas no local de estudo das crianças e/ou no Departamento de Educação Física, com acompanhamento de profissionais de

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA**



Continuação do Parecer: 5.470.682

educação física, pedagogos e fonoaudiólogos.

Após a primeira avaliação (Teste 1 - T1), as crianças comporão dois grupos, cada participando de programa de intervenção específico ao longo de 2 meses (descrição anexa). Após esse período, as crianças comparecerão novamente ao LEM para realização dos mesmos procedimentos de avaliação realizados na primeira avaliação, realizando a segunda avaliação (Teste 2 – T2)".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

"Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

"O CEP referenda o parecer preliminar emitido pelo parecerista:

Sugiro aprovação pelo CEP".

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto encontra-se APROVADO para execução. Pedimos atenção aos seguintes itens:

- 1) De acordo com as Resoluções CNS nº 466/12 e 510/16, o pesquisador deverá apresentar relatório final ao término da pesquisa.
- 2) Os protocolos de pesquisa aprovados que têm 18 meses de duração ou mais, deverão entregar obrigatoriamente RELATÓRIO PARCIAL no meio do percurso da pesquisa, além do relatório final já habitualmente solicitado.
- 3) Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas, com justificativa, ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada.
- 4) Sobre o TCLE: caso o termo tenha DUAS páginas ou mais, lembramos que no momento da sua assinatura, tanto o participante da pesquisa (ou seu representante legal) quanto o pesquisador responsável deverão RUBRICAR todas as folhas , colocando as assinaturas na última página.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA**



Continuação do Parecer: 5.470.682

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1947641.pdf	16/05/2022 17:48:56		Aceito
Outros	Programas_de_intervencao.pdf	16/05/2022 17:48:04	José Angelo Barela	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_intervencao_dislexia.doc	16/05/2022 17:47:22	José Angelo Barela	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_intervencao_dislexia.doc	16/05/2022 17:47:05	José Angelo Barela	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_intervencao_dislexia_2022_CEP.pdf	16/05/2022 17:46:45	José Angelo Barela	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto_interv_dislexia.pdf	16/05/2022 17:45:01	José Angelo Barela	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO CLARO, 15 de Junho de 2022

**Assinado por:
Flávio Soares Alves
(Coordenador(a))**

Endereço: Av.24-A n.º 1515 -sala anexa à Seção Técnica Acadêmica - prédio da Administração do Instituto de
Bairro: Bela Vista **CEP:** 13.506-900
UF: SP **Município:** RIO CLARO
Telefone: (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** cepib.rc@unesp.br