



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**VIVIANE CECCATO COELHO**

**AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM  
DISTÚRBIOS NEUROVISUAIS COM COMPROMETIMENTO NO  
PROCESSAMENTO VISUAL E ESTEREOPSIA**

Campinas  
2024

VIVIANE CECCATO COELHO

**AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM  
DISTÚRBIOS NEUROVISUAIS COM COMPROMETIMENTO NO  
PROCESSAMENTO VISUAL E ESTEREOPSIA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Educação Física, na área de Atividade Física Adaptada.

Orientador: Prof. Dr. Jose Irineu Gorla

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA VIVIANE CECCATO COELHO, E ORIENTADA PELO PROF. DR. JOSE IRINEU GORLA.

Campinas  
2024

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Educação Física  
Andréia da Silva Manzato - CRB 8/7292

C65a Coelho, Viviane Ceccato, 1969-  
Avaliação da coordenação motora em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia / Viviane Ceccato Coelho. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Jose Irineu Gorla.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Transtornos da visão. 2. Percepção de Profundidade. 3. Teste de Coordenação Corporal para Crianças. 4. Percepção Visual. I. Gorla, Jose Irineu. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações Complementares

**Título em outro idioma:** Evaluation of motor coordination in children with neurovisual disorders with impairment in vision processing and stereopsis

**Palavras-chave em inglês:**

Vision Disorders

Depth Perception

KTK test

Visual Perception

**Área de concentração:** Atividade Física Adaptada

**Títuloção:** Mestra em Educação Física

**Banca examinadora:**

Jose Irineu Gorla [Orientador]

Sônia das Dores Rodrigues

Carolina Lourenço Reis Quedas

**Data de defesa:** 20-02-2024

**Programa de Pós-Graduação:** Educação Física

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-2099-6442>

- Currículo Lattes do autor: <https://lattes.cnpq.br/2948845638412666>

## COMISSÃO JULGADORA

---

Orientador (a): Prof. Dr. Jose Irineu Gorla  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

---

Prof. Dra. Sônia das Dores Rodrigues  
Instituto interdisciplinar do Neurodesenvolvimento

---

Prof. Dra. Carolina Lourenço Reis Quedas  
Universidade Estadual de Campinas

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, ao meu esposo, Marcel Oliveira, que me acompanha em todos os passos e meus filhos, Izabela e Victor, por quem me dedico exaustivamente, para que tenham um mundo melhor.

Também dedico a todos meus pacientes que confiam no meu trabalho e me levam a sempre me aperfeiçoar.

## **AGRADECIMENTOS**

Um especial agradecimento ao meu orientador Jose Irineu Gorla pela confiança no meu potencial e apoio durante todo o processo.

Agradeço aos membros do laboratório LAFEA - UNICAMP que estiveram ao meu lado nesses anos de trabalho e do laboratório de pesquisa GPNF.

## RESUMO

O estudo teve como objetivo verificar questões de coordenação motora global de crianças e adolescentes com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estrofia, que interferem substancialmente na aprendizagem escolar e em suas rotinas. Quanto aos objetivos específicos, teve como pontos principais, verificar a presença de indicativo de sinal de risco para alteração da coordenação devido à presença do diagnóstico de Síndrome de Mears Irlen e identificar indícios nanométricos discrepantes de atividade cerebral em áreas relacionadas com a coordenação motora através do exame de POC. Foi observado que as crianças com comprometimento do processamento visual além do desenvolvimento motor prejudicado quanto ao desempenho etário, tem também em sua maioria, algum outro transtorno do neurodesenvolvimento associado. A pesquisa foi feita com crianças entre 7 e 12 anos com dificuldade de aprendizagem escolar. A metodologia usada foi feita por meio da análise do Predomínio de Ondas do Cérebro - POC, com teste de coordenação corporal KTK e o uso da IRPS - Irlen Perceptual Reading Scale para triagem do estresse visual. O resultado foi 93% da amostragem com coordenação abaixo do esperado para a faixa etária e com hipótese diagnóstica de algum transtorno ou déficit associado, sendo eles: TDAH, TPAC e Dislexia e 71,4% apresentaram discrepâncias nas porcentagens da área do cérebro estudada. A conclusão foi que a população analisada apresenta déficits coordenativos importantes em todos os aspectos analisados e discrepâncias na área cerebral analisada.

**Palavras-chave:** Teste KTK; Distúrbios Neurovisuais; Processamento Visual; Estereopsia.

## **ABSTRACT**

The study aimed to verify global motor coordination issues in children and adolescents with neurovisual disorders with impaired visual processing and stereopsis, which substantially interfere with school learning and their routines. As for the specific objectives, the main points were to verify the presence of signs of risk for changes in coordination due to the presence of the diagnosis of Mears Irlen Syndrome and to identify discrepant neurometric signs of brain activity in areas related to motor coordination through the POC exam. It was observed that children with impaired visual processing, in addition to impaired motor development in terms of age performance, also mostly have some other associated neurodevelopmental disorder. The research was carried out with children between 7 and 12 years old with school learning difficulties. The methodology used was carried out through the analysis of the Predominance of Brain Waves - POC, with the KTK body coordination test and the use of the IRPS - Irlen Perceptual Reading Scale to screen visual stress. The result was 93% of the sample with coordination below expectations for the age group and with a diagnostic hypothesis of some associated disorder or deficit, namely: ADHD, CAPD and Dyslexia and 71.4% showed discrepancies in the percentages of the brain area studied. The conclusion was that the population analyzed presents important coordination deficits in all aspects analyzed and discrepancies in the brain area analyzed.

**Keywords:** KTK Test; Neurovisual Disorders; Visual Processing; Stereopsis.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CID	Classificação Internacional de Doenças
CGL	Corpo Geniculado Lateral
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EDM	Escala de Desenvolvimento Motor
EM	Esclerose Múltipla
ETDRS	Early Treatment Diabetic Retinopathy Study
FDA	Food and Drug Administration
FDT	Frequency Doubling Technology
IRPS	Irlen Perceptual Reading Scale
KTK	Körperkoordination Test für Kinder
NEI	National Eye Institute
POC	Predomínio de Ondas do Cérebro
SDP	Síndrome da Deficiência Postural
SMI	Síndrome de Meares-Irlen
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNC	Sistema Nervoso Central
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TPAC	Transtorno do Processamento Auditivo Central
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dimensões da trave de equilíbrio.....	27
Figura 2. Dimensões do bloco de espuma. ....	28
Figura 3. Dimensões da plataforma de madeira para os saltos laterais. ....	28
Figura 4. Dimensões da plataforma de madeira para transferências laterais. ....	29
Figura 5. Equipamento de Neurometria e periféricos. ....	30
Figura 6. Imagem da tela do POC com exemplo de perguntas. ....	31
Figura 7. Imagem da tela do POC com porcentagem de cada área cerebral. ....	32
Figura 8. Imagem do corte axial. ....	33
Figura 9. Imagem do teste IRPS e lâminas. ....	34

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Tabela 1 - Tabela KTK e somatória de QM – Resultados e classificações .....	38
Tabela 2 - Dados Neurométricos - POC - Corte Central Superior do Cérebro .....	40
Quadro 1 - Teste da Síndrome de Meares-Irlen.....	39

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Sistema Visual .....	16
1.1.1 Visão Funcional.....	17
1.1.2 Irlen Reading Perceptual Scale (IRPS) .....	18
1.1.3 Fibras do sistema P- Parvocelular e Sistema M – Magnocelular .....	19
1.1.4 Hipersensibilidade a luz e Curva de sensibilidade ao contraste .....	20
1.2 Síndrome de Meares-Irlen (SMI) & Síndrome da Deficiência Postural (SDP).....	21
1.3 Coordenação Motora .....	22
1.4 Neurometria .....	23
2 OBJETIVOS.....	25
2.1 Objetivo Geral .....	25
2.2 Objetivos Específicos .....	25
3 METODOLOGIA .....	26
3.1 Teste de Coordenação Corporal para Crianças (KTK - Körperkoordination Test für Kinder) .....	26
3.1.1 Tarefa A - Trave de Equilíbrio .....	27
3.1.2 Tarefa B - Salto Monopedal.....	27
3.1.3 Tarefa C - Salto Lateral .....	28
3.1.4 Tarefa D - Transferência Lateral .....	28
3.2 Análise do Predomínio de Ondas do Cérebro (POC) .....	29
3.3 Irlen Perceptual Reading Scale (IRPS) .....	33
3.4 Caracterização individual dos sujeitos.....	34
4 RESULTADOS.....	40
5 DISCUSSÃO.....	44
6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 47
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXOS.....	54

# 1 INTRODUÇÃO

O estudo da neuropsicopedagogia trabalha há tempos integrando frentes que conectam as ciências humanas e biológicas: medicina, neurologia, psicologia, pedagogia, oftalmologia, entre outras. Dissociá-las para gerar diagnósticos tem aumentado o volume de páginas do *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)*. Alguns profissionais consideram isso uma patologização da vida, muitas vezes com intervenção medicamentosa desnecessária.

Por isso, o estudo integrado e a pesquisa, associando também questões individuais, se fez necessário, para auxiliar no tratamento que promove qualidade de vida com redução de fármacos e químicos a pacientes com diagnósticos de transtornos de neurodesenvolvimento.

Para realizar um estudo sobre a avaliação da coordenação motora em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia além da fundamentação teórica foram feitos testes quantitativos com natureza descritiva e teor exploratório. Entre eles: teste Irlen Perceptual Reading Scale (IRPS), teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordinationstest Für Kinder – KTK) e análise do predomínio de ondas do cérebro (POC).

Segundo Felleman e Van Essen (1991) a visão é uma habilidade cerebral muita extensa, pois fornece 70% de todas as fibras de *input* sensoriais para o cérebro, onde 32 áreas corticais são relacionadas à visão e processam informações relacionadas a contraste, cor, movimento, direcionamento, textura, tridimensionalidade, contextualização, visão periférica, entre outros.

De acordo com Guimarães (2010) o distúrbio neurovisual é um transtorno de processamento perceptual e de estresse visual, o qual não é considerado problema óptico de acuidade visual, ou seja, a via parvocelular (visão central e estática) não é afetada.

Trata-se de uma dificuldade no processamento das informações visuais pela via magnocelular (visão periférica e dinâmica), a qual é responsável pela visão periférica, utilizada para o planejamento e execução de micromovimentos oculares (movimentos sacádicos), essenciais à leitura e às atividades do dia a dia.

Ainda de acordo com Guimarães (2010) essa disfunção é de ordem normalmente genética, causada por hipersensibilidade a um comprimento da onda

luminosa específica do espectro de luz visível.

A disfunção da visão dinâmica periférica pode afetar o movimento sacádico da visão, causando distorções à leitura e estereopsia.

Movimentos sacádicos são aqueles movimentos oculares rápidos que são realizados a fim de localizar um objeto de interesse no ambiente e direcioná-lo para seu campo para que ele seja reconhecido e identificado (Smith; Glen; Crabb, 2012; Smith *et al.*, 2012) e a estereopsia é uma palavra originária do grego “stereo”, sólido, tridimensional, ou seja, uma visão de profundidade.

Devido à presença da fotossensibilidade estes indivíduos também sofrem com a visualização de contrastes que podem influenciar no julgamento de profundidade.

Existem estudos que afirmam que a síndrome de Meares-Irlen pode ser causada tanto por fatores genéticos quanto ambientais

Ao investigar a incidência familiar da Síndrome de Meares-Irlen em pais de crianças identificadas como portadoras, pesquisadores encontraram 84% de incidência de sintomas similares aos dos filhos. Nesta pesquisa não houve distinção entre dados encontrados para mães e pais. Esses achados sugerem uma possível base genética para os déficits de processamento visual nos portadores de dificuldades de leitura (Robinson; Foreman; Dear, 1996).

O papel branco ou determinada incidência de luz em alguns ambientes causam distorções que comprometem a vida acadêmica e até mesmo a saúde física (Guyton, 2001; Guimarães *et al.*, 2010).

A acomodação ocular é imprescindível para o controle sacádico (movimentação ocular) e para a percepção de profundidade (estereopsia). Desta maneira, para uma criança executar com precisão tarefas motoras, faz-se essencial que os sistemas motores oculares e o processamento visual estejam íntegros (Guimarães *et al.*, 2009).

A coordenação motora nos permite realizar movimentos coordenados de maneira eficiente e precisa, fazendo com que o corpo obedeça aos comandos do cérebro.

Dividida em: geral, específica, fina e grossa, a coordenação motora é desenvolvida e estimulada desde os primeiros anos de vida.

Nesse sentido, o desenvolvimento motor também se dá ao longo da vida e

se amplia à medida que a consciência corporal aumenta. Também faz parte desse desenvolvimento a interação com o ambiente e as pessoas.

As habilidades motoras adquiridas ao longo dos anos variam conforme a disposição física e mental de cada fase etária e exploração sensorial com as quais o indivíduo interage, somadas ao repertório motor, caracterizados dentro dos conceitos de coordenação motora fina e grossa.

Vários mecanismos motores são controlados pelo cerebelo e estruturas do lobo parietal. O cerebelo está envolvido na adaptação motora (Kareger; Contreras Vidal; Clark, 2004), controle límbico (Schmahmann; Weilburg; Sherman, 2007), controle postural (Geuze, 2005) e sequência de movimentos (Piek; Pitcher; Hay, 1999).

Apesar do controle motor e visual serem independentes, a regulação e funcionamento de ambos estão conectados pela estrutura cerebelar. Assim sendo, de acordo com Guimarães (2010), em caso de dificuldades visuais, é esperado que haja dificuldades motoras.

A correta movimentação ocular tem um papel importante na percepção motora, no que se refere à habilidade de se movimentar no espaço (Cermak; Larkin, 2002). Percepção de profundidade, figura fundo e julgamento de distâncias (Latash; Scholz; Schoner, 2007).

As habilidades perceptuais relacionadas com a visão são importantes para a movimentação e, portanto, o sistema motor é dependente do sistema visual (Cermak; Larkin, 2002).

De acordo com dados epidemiológicos disponibilizados pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (2019), cerca de 30% das crianças que estão na escola apresentam problemas de refração que podem interferir em seu desempenho diário na sua rotina diária quanto em ambiente escolar, levando às dificuldades acadêmicas e, conseqüentemente, influenciando sua autoestima, sociabilidade e qualidade de vida.

Embora no Brasil haja poucos estudos sobre a incidência e prevalência de distúrbios neuro visuais, pesquisas realizadas por Irlen (1997), estimam que cerca de 12% a 15% da população geral podem ser afetadas por esta questão, que compromete a habilidade de leitura e de interação social em atividades motoras como, por exemplo, no campo do esporte. Outras pesquisas estimam a prevalência com uma

variação de 20% a 33% em crianças, e 34% em adultos (Garcia, 2016).

Para Guimarães (2010), o sistema visual em sua ampla perspectiva, refração visual, processamento visual e estresse visual, não vem sendo verificado por especialistas da área oftalmológica. Desse modo, acredita-se na importância de compreendermos esse fenômeno de maneira científica, a fim de que, ao obter diagnóstico, possa ser realizado por meio de intervenção terapêutica, a resolução das dificuldades do indivíduo e suas consequências associadas.

Considerando os pressupostos teóricos e a escassez de estudos desta temática no Brasil, o grande número de sujeitos que podem ser afetados por estes distúrbios e a interferência do mesmo no aspecto motor é um percentual pouco preciso.

## **1.1 Sistema Visual**

Para entender a interdisciplinaridade do impacto do sistema visual humano na avaliação do desempenho motor em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia, é preciso entender a sua complexidade. Afinal, por possuir interfaces dentro do desenvolvimento sensorial e cognitivo, sendo o olho um órgão sensorial com partes conectadas ao sistema nervoso central, suas diversas funções fazem parte de subsistemas, entre eles o óptico, que influenciam diretamente no cerne desse estudo.

Foto-respostas sem imagem, distinção de mais de 10 mil cores, percepção espacial, entre outros fatores, fazem do sistema visual um receptor de processamento de dados conectado, sem intermediário, com o encéfalo, ativado pela luz.

A principal função do olho é a visão. Ou seja, enxergar. Mas também faz parte da função ocular, proteger e nutrir o corpo. Isso porque, ao receber luz, os olhos, por meio do sistema sensorial neural, convertem essa luz em impulsos elétricos, que alimentam o cérebro e estimulam o que vemos e como enxergamos.

As estruturas do sistema visual, ou seja, pálpebras, cílios, músculos oculares e aparelho lacrimal, atuam na engrenagem ocular, que faz o processamento de dados recebidos pelo encéfalo.

Os olhos são órgãos responsáveis pelo sentido da visão, ainda que não seja essa sua única função. Diversos músculos trabalham de maneira integrada para

movimentar os olhos, fazendo com que enxerguemos em diversas direções, sem movimentar a cabeça. Nas órbitas oculares existem membranas compostas por vasos sanguíneos finíssimos que irrigam o que chamamos de conjuntiva. Esses vasos sanguíneos transitam pela parte posterior do olho de modo que a artéria central da retina se ramifica fornecendo sangue para os olhos (artéria oftálmica), do mesmo modo que as veias oftálmicas drenam sangue para os olhos.

Cada musculatura ocular é estimulada por um nervo craniano específico. No caso do nervo óptico, por exemplo, são levados os impulsos da retina para o cérebro, assim como outros nervos cranianos geram impulsos a cada músculo do olho, para que se movimentem pela órbita do globo ocular.

Como já mencionado, toda essa engrenagem atua de modo que, quando há um “descompasso”, é preciso fazer uma avaliação para entender o impacto disso no desenvolvimento cognitivo para um diagnóstico assertivo.

### **1.1.1 Visão Funcional**

A avaliação da visão funcional estabelece a diferença entre o conceito de função visual e visão funcional. Em suma, visão funcional é a adaptação visual aos estímulos e percepção do espaço na exploração dos ambientes através da visão, enquanto a função visual é a capacidade de ver com nitidez, sob diferentes níveis de luminosidade, as atividades cotidianas.

Observando os detalhes, interpretações e reações aos estímulos, se formam os parâmetros para diretrizes neurológicas, psicopedagógicas, psicomotoras e atividades correlatas.

Considerando um estudo realizado com indivíduos entre com idades entre 07 e 12 anos, é possível estabelecer a capacidade da visão funcional e adaptabilidade, de acordo com diferentes estímulos e ambientes, para identificar distúrbios cognitivos e de percepção de espaço, sendo esses, indicadores essenciais no momento do processo avaliativo de um paciente.

Partindo do pressuposto que função visual é diferente de visão funcional, assim, define-se que função visual é o modo como o olho funciona, e visão funcional, a forma como a pessoa realiza atividades relacionadas à visão. As principais funções visuais são: acuidade visual, campo visual, sensibilidade ao contraste, percepção de

profundidade (estereopsia) e absorção de luz. E a visão funcional pode ser definida como a capacidade de enxergar com clareza e nitidez durante as atividades cotidianas, sob níveis diferentes de luminosidade. É a adaptação visual aos estímulos, exploração do ambiente através da visão e a percepção no espaço (Lopes *et al.*, 2020).

Dentro da avaliação da visão funcional são realizados um conjunto de testes que reproduzem as condições funcionais do indivíduo em ambientes dentro da sua rotina.

Acuidade visual pela tabela Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), visão periférica (medida lateral e nasal), processamento de formas, texturas, contrastes, movimentos, estereopsia, atenção visual, oculomotricidade integração sensorial visuo motora, entre outros, podem compor esse conjunto de testes de acordo com a patologia que estiver sendo investigada.

Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) é reconhecido em todo o mundo, e seus gráficos são usados para testes que usam espaçamento entre letras e linhas iguais, sendo este formato aceito pelo National Eye Institute (NEI) e pela Food and Drug Administration (FDA) (Aptive Equipamentos, 2020).

A avaliação da visão funcional é um importante recurso para identificar informações quanto a condição visual de clareza e nitidez, explorando estímulos como luminosidade, ambiente, percepção espacial e motora, durante atividades cotidianas, esperada para a faixa etária que, quando equiparadas com fatores de múltiplas deficiências, se chega a uma resposta, nem sempre instantânea, de um diagnóstico de dificuldades de coordenação motora. Por isso, é uma avaliação necessária e complexa para estudos de caso.

### **1.1.2 Irlen Reading Perceptual Scale (IRPS)**

Em tradução livre, a sigla IRPS representa a escala de percepção de leitura Irlen, originada no estudo da Síndrome de Meares-Irlen (SMI), que se caracteriza pelo distúrbio visual-perceptivo de base neurológica, apontada pelos estudiosos devido a um déficit no córtex visual primário (Hollis; Allen, 2006).

Uma pessoa pode ter apenas a síndrome de Meares-Irlen ou apresentar outras disfunções e deficiências associadas, como por exemplo, TDAH, Dislexia e TEA.

Caracterizada pela sensibilidade do sistema visual a certos comprimentos de onda espectrais, a síndrome de Meares-Irlen pode provocar distorções no processamento pós-retiniano, que compromete leitura, escrita e habilidades sociais, interferindo assim, na qualidade de vida da pessoa. Estudos da neurociência junto à neuropsicologia seguem o fio condutor de pesquisas entre as questões fisiológicas e psicossociais associadas a SMI.

### **1.1.3 Fibras do sistema P- Parvocelular e Sistema M – Magnocelular**

Dentro do sistema visual humano temos o sistema Magnocelular e Parvocelular.

Por meio do Corpo Geniculado Lateral (CGL) os sistemas se diferenciam desde a retina emitindo projeções do trato óptico para o córtex visual primário com relação aferente ou eferente de determinado núcleo ou centro nervoso.

Para as células neurosecretoras parvocelulares chegarem em áreas distintas do córtex visual primário, acontecem diversas intercomunicações. Essa reação torna a identificação das respostas individuais mais difíceis levando em conta os três sistemas, por suas propriedades fisiológicas distintas.

Porém, a análise e o conhecimento sobre as fibras do sistema parvocelular são relevantes no estudo pela relação de sensibilidade oposta usada na captação de estímulos de alto contraste de onda do espectro visível.

Em outras palavras, a transmissão de seus estímulos para as áreas corticais gera dados e informações sobre parte do sistema de identificação ocular na percepção e analogia a múltiplas deficiências e patologias associadas. Neste ínterim, as fibras do sistema Magnocelular representam, entre outros fatores, a ausência de oposição espectral e junto ao Parvocelular, respondem a estímulos transitórios de orientação psicopedagógica e psicomotora. Um exemplo de interferência psicopedagógica está relacionado a dificuldades na leitura e escrita. Já no âmbito psicomotor, pode haver dificuldade em perceber profundidade.

Partindo do pressuposto da alfabetização, a leitura e a escrita têm no desempenho do Sistema Magnocelular fator determinante para o aprendizado. É ele que permite que a sequência de letras forme corretamente a palavra dentro do espectro ocular.

A leitura e a escrita fluente pressupõem sincronicidade interocular e processamento dinâmico de interpretação diante de período breve de fixação. Quando isso não ocorre, acontece a falta de sincronicidade, que leva a uma leitura segmentada e falta de entendimento do texto.

Os testes contribuem para identificar disfunção ou deficiência das células ganglionares magnocelulares, que captam estímulos paralelos não lineares do sistema magnocelular, indicando as áreas de menor percepção. Ou seja, ajuda a identificar a presença de pseudo-escotomas e outros comprometimentos de leitura, que podem impactar em outras atividades que precise, por exemplo, da orientação espacial e visão periférica do indivíduo, seja em atividades esportivas, no trabalho, exercícios acadêmicos ou até mesmo de lazer. O pseudo-escotoma direcional atua para direcionar o domínio da orientação do olhar do sujeito. Está ligado ao tipo de apoio plantar. Ou seja, aos reflexos da optometria. Que por sua vez, representa a medida de poder da amplitude da visão, central e periférica, que permite o olhar independentemente entre os olhos, para dentro de um pequeno prisma.

#### **1.1.4 Hipersensibilidade a luz e Curva de sensibilidade ao contraste**

A sensibilidade ao contraste é um fator preponderante nesse estudo. Do ponto de vista análogo entre sistema visual e sistema de lentes e filtros, o contraste é fundamental quanto à resolução espacial.

Se usarmos, por exemplo, a tabela ETDRS como referência para uma avaliação do desempenho motor em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereotipia, seria necessário também avaliar a sensibilidade ao contraste visual em cada paciente. Especialmente quando há algum outro transtorno de ordem neurobiológica associado, como por exemplo, a dislexia.

Para perceber diferenças entre um objeto no meio em que está inserido, é preciso ter habilidades, que correspondem à sensibilidade ao contraste espacial (Guimarães M.R. *et al.*, 2009). Conhecer a medida de sensibilidade ao contraste, nesses casos, tem grande relevância de análise clínica. Pois, uma pessoa precisa de uma boa medida para tarefas corriqueiras como dirigir, assistir televisão, ler, escrever, pintar, desenhar, costurar, ver um filme no cinema ou uma peça de teatro, entre outras.

Em caso de comprometimento na sensibilidade ao contraste espacial, essas situações corriqueiras serão realizadas com grandes dificuldades. Com o tempo, a acuidade visual, ou seja, tarefas relacionadas a soluções que envolvem detalhes, tende a atrapalhar a rotina da pessoa bem como sua qualidade de vida quanto a necessidade de percepção de padrões, texturas, bordas e formas.

Para avaliar a atividade dos sistemas magnocelular e parvocelular é comum o teste de sensibilidade ao contraste por ter uma eficiência de resultado importante na análise do processamento visual e da curva de sensibilidade ao contraste.

Estudos recentes apontam muitos casos de pacientes com alterações significativas de processamento e visão funcional, com diagnósticos tardios. Tal situação traz risco e insegurança para atividades cotidianas, acompanhada de acuidade visual, Déficit de Atenção, Hiperatividade, Dislexia e outras disfunções e deficiências neurológicas, com comprometimento de habilidades motoras e sociais. (Vilhena,2021)

## **1.2 Síndrome de Meares-Irlen (SMI) & Síndrome da Deficiência Postural (SDP)**

Mergulhando na multidisciplinaridade deste estudo entender a correlação que existe entre SMI e SDP poderia ser objeto de outro teste ou do desdobramento desta.

Sendo a SDP uma disfunção crônica do sistema nervoso central, que tem como consequência uma defasagem da orientação espacial, do estado de contração e/ou relaxamento muscular, o estudo do desenvolvimento motor em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia, leva a reflexão sobre como a psicopedagogia clínica pode contribuir para o sistema educacional, no olhar mais atento para estudantes com SDP, que além de refletir na saúde física, interfere no desenvolvimento da aprendizagem.

Considerando a amostragem desta pesquisa, em crianças de ensino fundamental, aquela velha frase “senta direito menino” - quando a mãe ou avó observava a postura do jovem estudando ou fazendo uma lição de casa, tinha cunho científico. Elas só não sabiam na época.

A falta de consciência corporal e de como a percepção da postura altera o

desenvolvimento cognitivo, motor, psicoemocional e de aprendizagem, tem sido cada vez mais fonte de pesquisa para as questões relacionadas à propriocepção.

A SDP é uma doença proprioceptiva e uma reprogramação postural pode ser feita e ter ajuda, por exemplo, de lentes prismáticas de baixa potência. Para o desenvolvimento da aprendizagem, se for essa a única causa do baixo desempenho, é uma solução. Nesse sentido, encontra-se uma relação entre SDP e SMI. Por ser um estudo ainda muito recente no Brasil, não foram encontradas referências científicas publicadas.

A SMI é uma deficiência de processamento visual que causa dificuldade de leitura e de aprendizagem. Entretanto devido ao distúrbio visual perceptivo estudos como este apontam outro aspecto associado que é o impacto na coordenação motora e a correlação com a Síndrome da Deficiência Postural quanto aos distúrbios na aprendizagem.

### **1.3 Coordenação Motora**

O desenvolvimento motor se dá ao longo da vida e se amplia à medida que a consciência corporal aumenta. Também faz parte desse desenvolvimento a interação com o ambiente e as pessoas.

As habilidades motoras adquiridas ao longo dos anos variam de acordo com a disposição física e mental de cada fase etária e exploração sensorial com as quais o indivíduo interage, somadas ao repertório motor, caracterizados dentro dos conceitos de coordenação motora fina e grossa.

Os estudos nesse sentido se dão para mapear diferenças entre as crianças que apresentam insuficiência de desenvolvimento coordenativo e coordenação corporal, associadas aos distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia.

Dentro da coordenação motora grossa, o uso de maior grupo muscular de impulso e força tem grande impacto de desenvolvimento quando há comprometimento visual e os testes de KTK são precisos para mapear diagnósticos. Por outro lado, a coordenação motora fina exige uma diversidade maior de testes, apesar de ser nítida também a implicação visual quando os desenvolvimentos dos pequenos grupos musculares são exigidos e os resultados esperados não são alcançados. Como por

exemplo, a realização de atividades simples de recorte, escrita e desenho.

#### **1.4 Neurometria**

Por avaliar a funcionalidade do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) nos diferentes âmbitos da vida da pessoa, a neurometria consiste em um conjunto de técnicas e procedimentos cientificamente comprovados, com interface de interação entre cérebro, corpo e comportamento. Com isso contribui para a diminuição de diversos fatores que elevam os níveis de estresse e ansiedade.

A neurometria é uma metodologia multimodal, que atua no campo interdisciplinar da medicina, ciências do comportamento e na qualidade de vida (Pereira, 2017).

O termo funcional refere-se à variabilidade do funcionamento do sistema nervoso, imunológico e metabólico. Isto é, quanto maior e melhor a variabilidade desse sistema, mais funcional e adaptativo estarão (Gorla, *et al.* 2019), contribuindo com o funcionamento ideal do corpo humano.

Em outros termos, o estudo da neurometria contribui significativamente para estabelecer uma relação entre aspectos fisiológicos e psicoemocionais no desenvolvimento motor e cognitivo, traçando uma visão integrada do indivíduo.

[...] monitoramento neurométrico do controle da ansiedade na avaliação do indivíduo com baixo rendimento escolar, para levantar o perfil fisiológico e enfatizar aspectos para serem contemplados na identificação precoce das alterações fisiológicas, prevenção e tratamento da ansiedade, visando melhorar a capacidade de aprendizado (Pita, 2018).

Por ser um método não invasivo, tecnológico que fornece dados e atua diretamente no cérebro (SNA e SNC), a neurometria funcional contribui para auxiliar de maneira eficaz no tratamento de diversas síndromes, transtornos e doenças, tais como: síndrome do pânico, coordenação motora, problemas de aprendizagem, síndrome de Meares-Irlen.

Por meio de equipamentos que monitoram batimento cardíaco e reações cerebrais, é possível captar dados que serão usados pelos médicos de acordo com cada especificidade da neurometria, para traçar novos caminhos no tratamento de cada indivíduo.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral do estudo foi avaliar a coordenação motora global de crianças e adolescentes com diagnóstico de distúrbio neurovisual.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a presença de indicativo de sinal de risco para alteração da coordenação motora devido à presença do diagnóstico de Síndrome de Mears Irlen;
- Identificar indícios neurométricos discrepantes de atividade cerebral em áreas relacionadas com a coordenação motora através do exame de POC.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza quantitativa com natureza descritiva e teor exploratório.

Para Mattar (1999) a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra para os interessados.

O estudo foi feito com crianças e adolescentes com diagnóstico de distúrbio neurovisual, o qual deverá ter passado por rastreio específico com o teste Irlen Perceptual Reading Scale (IRPS), que é o teste padrão internacional para rastreio de estresse visual, que deve ser realizado por profissional habilitado (*screeener*), para fazer o rastreio com metodologia específica e padronizada pelo Instituto Irlen.

Após o levantamento dos sujeitos foi solicitado a assinatura do termo de consentimento e assentimento devidamente registrado pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos, respeitando os preceitos éticos, bem como explicado para os voluntários quais serão os procedimentos a serem realizados, para que possam tirar as dúvidas a respeito da coleta.

Ao propor avaliar o aspecto motor e de áreas cognitivas relacionadas a coordenação motora das crianças, serão utilizados dois instrumentos:

- 1 Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordinationstest Für Kinder – KTK).
- 2 Análise do predomínio de ondas do cérebro (POC) por meio da Neurometria para detectar possíveis indícios neurométricos de baixo estímulo de atividade cerebral.

#### **3.1 Teste de Coordenação Corporal para Crianças (KTK - Körperkoordination Test für Kinder)**

O teste foi proposto por Kiphard e Schilling (1974). Consistiu na realização de quatro tarefas motoras: equilíbrio em marcha à retaguarda, saltos monopodais, saltos laterais e transferência lateral. O KTK envolve todos os aspectos característicos de um estado de coordenação motora, que tem como componentes: equilíbrio, ritmo,

lateralidade de membros posteriores, velocidade e agilidade (Gorla; Araújo; Rodrigues, 2014).

### 3.1.1 Tarefa A - Trave de Equilíbrio

O avaliado realizava três tentativas de caminhar de costas sobre cada trave, de diferentes larguras (6 cm, 4,5 cm, 3 cm), sem tocar o chão. Se o indivíduo tocasse o chão, o mesmo voltava para a plataforma no início e realizava a próxima tentativa. Pontuação: cada passo que o sujeito realizava na trave equivale a 1 ponto. Foi contabilizado o número de passos até que o avaliado tocasse o solo ou atingisse oito passos (oito pontos).



Figura 1. Dimensões da trave de equilíbrio.  
Fonte: Gorla (2001).

### 3.1.2 Tarefa B - Salto Monopedal

Consistiu em saltar um ou mais blocos de espuma de 5 cm de espessura, colocados uns sobre os outros, com uma das pernas. Foi contabilizada a quantidade de blocos de espuma saltados em cm. Por exemplo: se o avaliado saltasse 3 blocos, sua pontuação seria de 15 pontos.

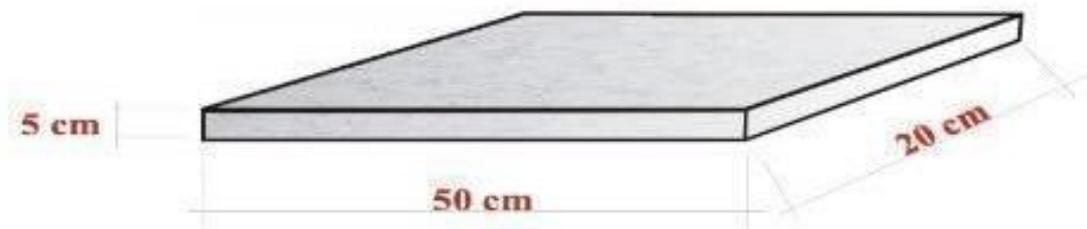


Figura 2. Dimensões do bloco de espuma.  
Fonte: Gorla (2001).

### 3.1.3 Tarefa C - Salto Lateral

O avaliado salta de um lado para o outro em uma plataforma de madeira (60 cm de comprimento por 50 cm de largura) com um sarrafo divisório ao meio, com os dois pés ao mesmo tempo, o mais rápido possível, durante 15 segundos. No total, foram executadas duas tentativas válidas, contabilizando a quantidade de saltos realizados pelo sujeito.

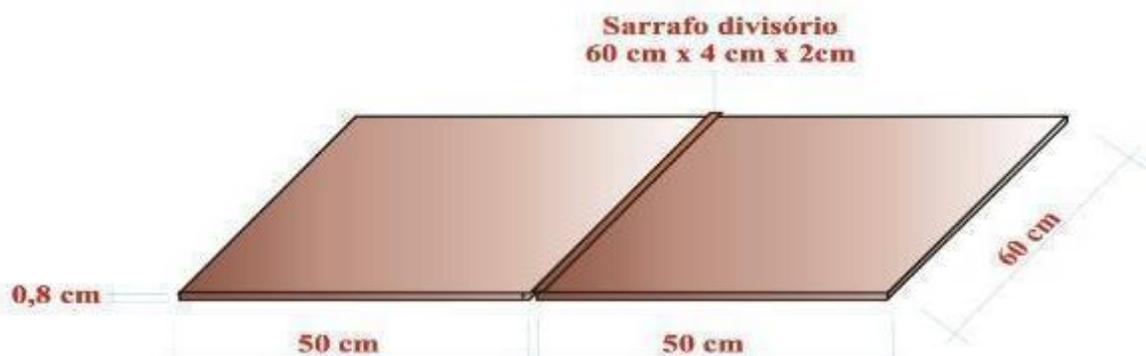


Figura 3. Dimensões da plataforma de madeira para os saltos laterais.  
Fonte: Gorla (2001).

### 3.1.4 Tarefa D - Transferência Lateral

Constituiu em deslocar-se sobre plataformas de madeira (25 cm de comprimento por 25 cm de largura e 5 cm de altura), devidamente colocadas uma ao lado da outra sobre a qual o indivíduo se encontrava.

Foram duas tentativas com duração de 20 segundos cada, sendo contabilizada a quantidade de deslocamentos realizados durante os 20 segundos.

Posteriormente recorreu-se às normas para idade cronológica na forma de valores do Quociente Motor Geral para classificar a habilidade motora grossa em:

coordenação muito boa, boa coordenação, normal, perturbação na coordenação ou insuficiência na coordenação (Gorla; Araújo; Rodrigues, 2014).

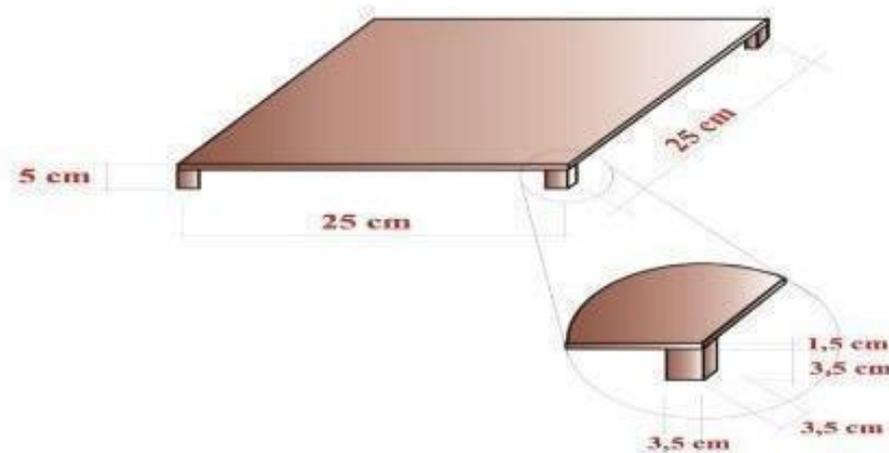


Figura 4. Dimensões da plataforma de madeira para transferências laterais.  
Fonte: Gorla (2001).

### 3.2 Análise do Predomínio de Ondas do Cérebro (POC)

De acordo com Ribas (2020) a Neurometria Funcional é uma metodologia multimodal. Isto é, permite que as ferramentas de biofeedback já estudadas e demonstradas na literatura da comunidade científica, possam interagir com cada uma.

Entre esses equipamentos de biofeedback, destacam-se: resposta galvânica da pele, instrumento de coerência e variabilidade cardíaca (VFC), termorreguladores, respiração e frequência cardíaca, e, por fim, frequência cardíaca e predominância da frequência cerebral por ressonância neural.

O software **Bioevolution** desenvolvido pela Sociedade de Neurometria Funcional, no Brasil, por Nelson Pereira Alves, utiliza aquisição em tempo real de processamento, exibição, gravação e reprodução de sinais biológicos.



Figura 5. Equipamento de Neurometria e periféricos.  
Fonte: Pereira (2009).

Este software permite ao usuário montar graficamente uma configuração para processar dados brutos através de sinais do amplificador chamado **Encoder**, interconectando vários processamentos, monitores e objetos de áudio para biofeedback.

O método utilizado pela Neurometria Funcional usa a idéia de mensuração e busca a sincronização de frequência produzida por vários sistemas orgânicos, que permitem o funcionamento do sistema nervoso autônomo simpático (SNA), expresso nas bandas de frequência de 0,01 a 0,04 Hz e 0,04 a 0,20 Hz ou, parassimpático, expresso nas de 0,20 a 0,50 Hz, durante o mesmo período ou em domínio da frequência, estabelecendo uma coerência que possibilita uma condição ideal para

controlar a ansiedade dos pacientes.

Para esta pesquisa apenas uma análise específica dentro de toda a metodologia de Neurometria Funcional foi escolhida: POC, compreendida por Gorla *et al.* (2019).

O POC tem como objetivo encontrar o pulso de onda cerebral predominante. A avaliação é realizada com os sensores conectados nas mãos e cabeça, onde os sinais são captados em tempo real, enquanto é respondido um questionário contendo 18 questões. São analisadas áreas do cérebro como: frontal central, frontal esquerdo, frontal direito, temporal esquerdo, temporal direito, parietal esquerdo, parietal direito, axial, occipital e límbico.

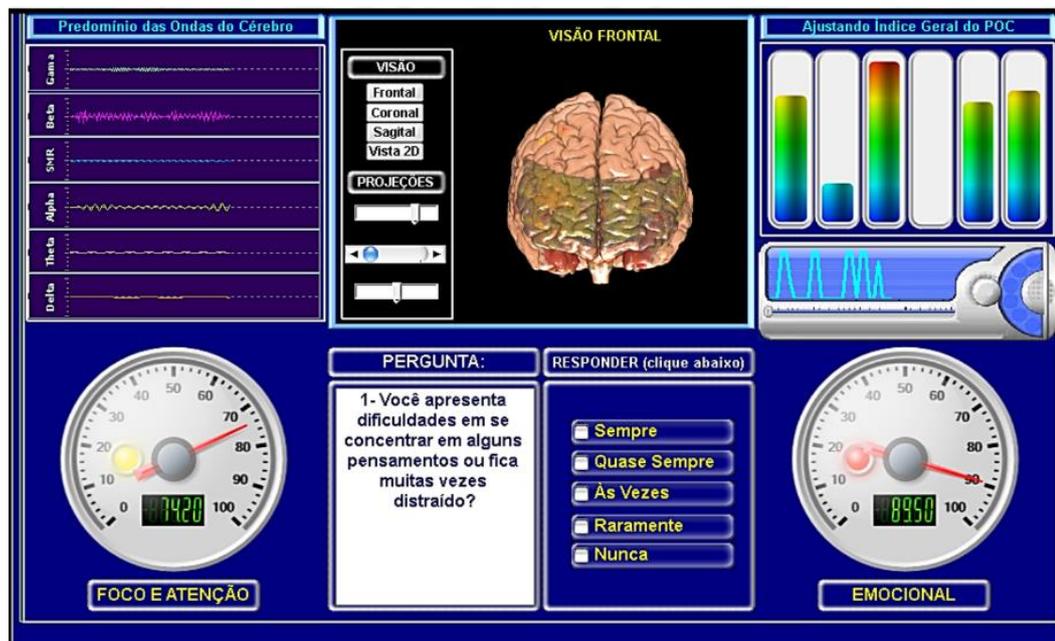


Figura 6. Imagem da tela do POC com exemplo de perguntas.

Fonte: Alves (2017).

Durante todo o processo é possível acompanhar os estímulos no cérebro com as ondas e as intensidades por região, como também, os marcadores neurofisiológicos para foco, atenção e reação emocional. De acordo com Pereira no manual do curso Técnica em Neurometria o ideal é que todos os gráficos apresentem uma porcentagem mais próxima de 100%, com uma margem de erros de 5% (para mais ou para menos).

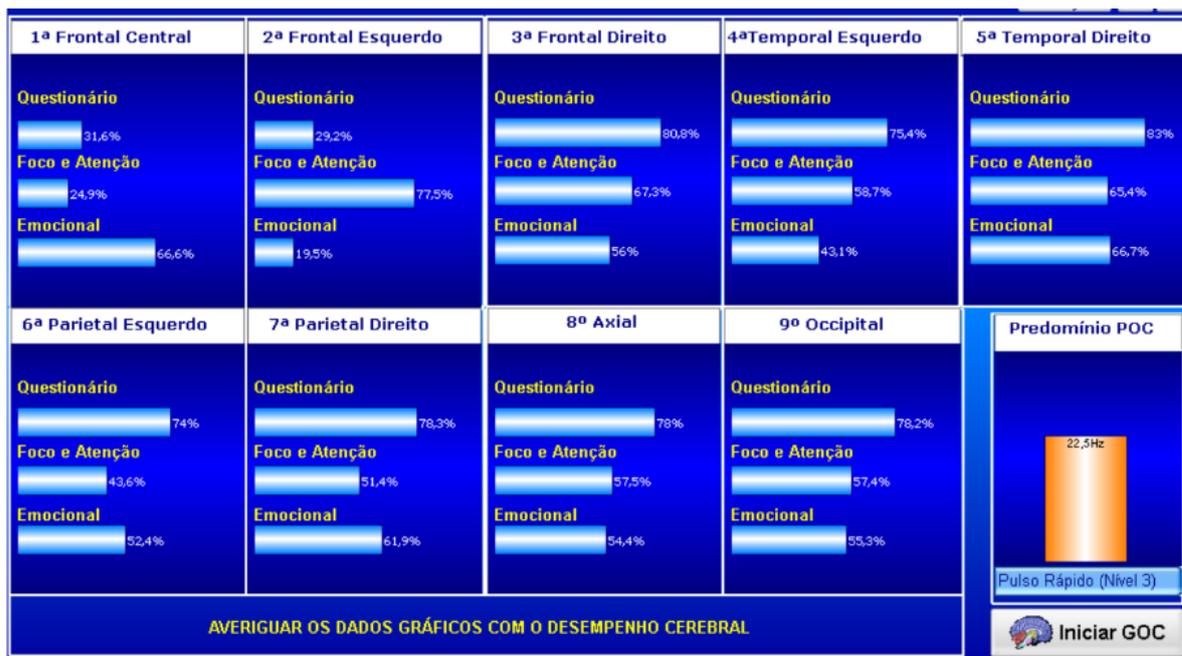


Figura 7. Imagem da tela do POC com porcentagem de cada área cerebral.  
 Fonte: Alves(2017).

Quando as porcentagens estão baixas, porém alinhadas na mesma altura, apesar de ser um resultado negativo, a análise mostra que a pessoa tem boa percepção do que está acontecendo com a mente e seu corpo. Porém se as porcentagens estiverem discrepantes, então esta pessoa poderá estar distonia e neste caso a pessoa pode apresentar disfunção fisiológica ou cognitiva naquela área específica.

A área de interesse neste trabalho é o corte (central superior) ou também chamada por Pereira de central superior que de acordo com o manual de repertorização cerebral é responsável por funções cerebrais como; movimentação desajeitada, sonolência, cansaço, hipersensibilidade à dor, agitação, dentre outras.



Figura 8. Imagem do corte axial.  
Fonte: Alves (2017).

Com a análise do pulso cerebral, é possível, portanto, identificar algumas tendências comportamentais como: dificuldade em acionar a memória, aumento no desgaste mental ao realizar um planejamento, tomada de decisões, diminuição na capacidade de concluir tarefas, predisposição no aumento dos casos de irritabilidade, sonolência em lugares inadequados, dificuldades motoras, dentre outras.

### 3.3 Irlen Perceptual Reading Scale (IRPS)

A identificação e classificação do grau de intensidade das dificuldades visuoperceptual dos casos suspeitos da SMI é feita por profissionais da saúde e educação devidamente capacitados a identificar os portadores da síndrome, através da aplicação de um protocolo padronizado conhecido como método Irlen.

Todos os sujeitos passaram por uma indução de estresse em atividades com alta demanda visual atencional e posteriormente supressão após a sobreposição de uma lâmina colorida individualmente selecionada. Uma vez determinada a transparência ideal, o portador passa a usá-la sobre o texto durante a leitura ou cobrindo a tela do computador.

A neutralização das distorções facilita o reconhecimento das palavras lidas.

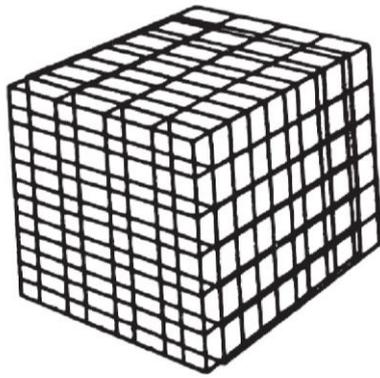


Figura 9. Imagem do teste IRPS e lâminas.

### 3.4 Caracterização individual dos sujeitos

Na caracterização individual dos sujeitos do referido estudo, tomou-se por base os prontuários dos sujeitos que foram submetidos a rastreio de hipótese diagnóstica para transtornos do neurodesenvolvimento em clínica particular através de escalas e testes neuropsicopedagógicos. Todos também passaram pelo IRPS pela autora desta dissertação que é screener habilitada para o diagnóstico da SMI pelo Irlen Institute.

#### Sujeito 1

Sujeito do sexo feminino com 9 anos de idade cronológica, com hipótese diagnóstica de TDAH e diagnóstico de Síndrome de Mears Irlen. Família solicitou avaliação devido grande distração e atraso de aquisição de fala. Estava realizando terapia fonoaudiológica desde os três anos de idade até o momento do rastreio e já havia feito acompanhamento psicopedagógico. A escola a reteve no ano de 2022. Gestação e parto foram sem intercorrências e houve apenas atraso de aquisição de fala. Pais e escola mencionaram que o atraso escolar se intensificou durante a pandemia. Apresentava personalidade forte e testava os limites da mãe, porém na escola não havia dificuldades comportamentais. Participava da equipe de atletismo de seu município.

#### Sujeito 2

Sujeito do sexo masculino com idade cronológica de 10 anos, hipótese diagnóstica de TDAH e diagnóstico de SMI. A família solicitou rastreio para transtorno do neurodesenvolvimento devido à escola mencionar falta de foco e atenção desde os 4 anos de idade. O pai é diagnosticado com TDAH, depressão, TOC e Síndrome do pânico. Já fez fonoterapia para melhorar a escrita e psicoterapia para dificuldades emocionais. Não houve intercorrência na gestação e parto ou atraso do neurodesenvolvimento. Não apresentou dificuldades na alfabetização e as disciplinas com maior problema são de português e ciência. Apresenta grande ansiedade, rói unhas, lambia cotovelos e joelhos e morde blusas. Apresenta grande agitação no sono e episódios de sonambulismo. A família relata que aos três anos de idade foi ao psiquiatra devido terror noturno e fez uso de medicação imipramina (antidepressivo) por 5 anos. É bastante alérgica e apresenta tosse recorrente que ainda não foi definida como alérgica ou emocional. Há dificuldades em se socializar fora da escola pois prefere ficar em casa, mas possui vários amigos e interage bem com eles no ambiente escolar.

### **Sujeito 3**

Sujeito do sexo masculino com idade cronológica de 10 anos e diagnóstico de SMI. Irmã mais velha foi diagnosticada com SMI e família solicitou rastreio exclusivo para Síndrome de Irlen para filho mais novo. Não há dificuldades acadêmicas ou comportamentais, porém, ocasionalmente mostra-se desatento e apresenta certa dificuldade em guardar na memória o que lê. Parto e gestação foram sem intercorrências.

### **Sujeito 4**

Sujeito do sexo feminino com idade cronológica de 12 anos e hipótese diagnóstica de TDAH e diagnóstico de SMI. Psicólogo indicou realizar rastreio para TDAH. Gestação e parto foram sem intercorrências e não houve atraso do neurodesenvolvimento. Não apresentou dificuldades na alfabetização e a família começou a notar danos acadêmicos a partir da pandemia. Apresentava cefaleias ocasionais, mas não faz uso de medicamentos contínuos. Com a chegada da

pandemia e ensino online, passou a apresentar dispersão e diminuir sua autoestima, já não sendo tão extrovertida como anteriormente. Não apresenta autonomia para estudar sozinha e relata dificuldades com interpretação de textos.

### **Sujeito 5**

Sujeito do sexo masculino com 10 anos de idade cronológica e diagnóstico de SMI. A família solicitou rastreio exclusivo para Síndrome de Irlen devido dificuldades com leitura que se apresentava segmentada e com dificuldades de entendimento de contexto. Gestaçã e parto foram sem intercorrências e não houve atraso do neurodesenvolvimento. Também não apresentava dificuldades comportamentais. Foi o único com coordenação normal, esperada para a faixa etária.

### **Sujeito 6**

Sujeito do sexo feminino com 7 anos de idade cronológica, com hipótese diagnóstica de TDAH, TPAC e diagnóstico de SMI. A família solicitou rastreio para transtorno do neurodesenvolvimento devido à recusa em ir à escola e total falta de envolvimento em atividades propostas pela escola, além de atraso na alfabetização quando comparada a seus pares e grande apego à figura materna. Mostrava-se também com certa imaturidade emocional e apresentava alta ansiedade.

### **Sujeito 7**

Sujeito do sexo masculino com 11 anos de idade cronológica e diagnóstico de SMI. A família solicitou rastreio exclusivo para Síndrome de Irlen devido dificuldades com leitura que se apresentava segmentada e presença de cefaleia e recusa em realizar atividades escolares em casa. Gestaçã e parto foram sem intercorrências e não houve atraso do neurodesenvolvimento. Também não apresentava dificuldades comportamentais.

### **Sujeito 8**

Sujeito do sexo feminino com 12 anos de idade cronológica com hipótese diagnóstica de TDAH, TPAC e diagnóstico de SMI. Não houve problemas com a alfabetização e sempre estudou em escola pública. Durante a pandemia foi para uma escola particular. A professora de sapateado mencionou perceber certa desatenção e quando pequena apresentava hiperatividade. Chegou a ter acompanhamento psicopedagógico no segundo ano para reforço e foi eficaz. A mãe mencionou. Muito criativa, com preferência em artes e português. Não houve atraso do neurodesenvolvimento, mas precisou de atendimento fonoaudiológico para correção de pronúncia de algumas letras. Não havia problemas comportamentais, porém, ocasionalmente apresentava algumas dificuldades sociais. Utilizava óculos para correção de miopia e apresentava cefaleia.

### **Sujeito 9**

Sujeito do sexo feminino com 12 anos de idade cronológica e após rastreio para transtornos do neurodesenvolvimento apenas diagnóstico de SMI. A família mencionou dificuldades acadêmicas e atencionais e escola no segundo ano mencionou distração. Não havia dificuldades comportamentais. Gostava muito de leitura e matemática, mas apresentava dificuldades na escrita. Não houve intercorrência na gestação ou parto ou atrasos no neurodesenvolvimento.

### **Sujeito 10**

Sujeito do sexo feminino com 10 anos de idade cronológica e diagnóstico de SMI. A família relatou dificuldades acadêmicas desde o segundo ano do fundamental com piora durante a pandemia. Maiores dificuldades com matemática e português e professor particular mencionou que pode haver algum bloqueio emocional. Muito introvertida e fez acompanhamento psicoterápico. Família mencionou baixa autoestima, falta de autonomia, alta ansiedade e destrutiva com materiais e roupas. Não houve intercorrência na gestação e parto, porém mãe tem histórico de abortos espontâneos e gestação de criança com síndrome de down que faleceu. Não houve atraso do neurodesenvolvimento.

### **Sujeito 11**

Sujeito do sexo masculino com 08 anos de idade cronológica e diagnóstico de SMI. A família relatou dificuldades com leitura e compreensão de textos que levam a dificuldades acadêmicas e defasagem escolar.

### **Sujeito 12**

Sujeito do sexo feminino com 7 anos de idade cronológica, hipótese diagnóstica de TDAH, dislexia, TPAC e diagnóstico de SMI. Família solicitou rastreio para transtorno de aprendizagem porque neurologista mencionou possibilidade de dislexia. O irmão mais novo já possuía diagnóstico de TEA. Apresentou atraso de fala e falou aos 2 anos. Ainda não se encontrava alfabetizada. A família mencionou sono agitado, grande ansiedade e falta de foco.

### **Sujeito 13**

Sujeito do sexo feminino com 12 anos de idade cronológica, hipótese diagnóstica de TDAH, discalculia e diagnóstico de TPAC e SMI. A família mencionou dificuldades desde a terceira série do fundamental quando escola já solicitou avaliação. Nasceu com hipoglicemia devido à diabetes gestacional da mãe e precisou de UTI por um dia. Não houve atraso do neurodesenvolvimento mas precisou de fonoaudiólogos para pronúncia do “r”. Alfabetização transcorreu sem dificuldades, porém já apresentava resistência para sentar e estudar. Havia dificuldades com leitura e sua compreensão. Grande ansiedade e maior apetite devido a isto. Não há dificuldades com interação social.

### **Sujeito 14**

Sujeito do sexo feminino com 8 anos de idade cronológica, hipótese diagnóstica de TDAH e dislexia e diagnóstico de TPAC e SMI. A família relatou grande dificuldade acadêmica e ainda não estava totalmente alfabetizada. Psiquiatra levantou a possibilidade de TDAH e psicóloga a possibilidade de dislexia. Não houve

intercorrência na gestação ou parto ou atraso do neurodesenvolvimento. Mãe possivelmente tenha TDAH e pai apresenta oscilação de humor. Fazia uso de medicamentos para dormir. Sem esta medicação se mexia muito, falava e tinha pesadelos. A escola mencionava desorganização e dificuldades em se socializar.

## 4 RESULTADOS

Foram avaliados 14 crianças e adolescentes, com idade entre 7 e 12 anos e conforme descritas no capítulo anterior “Caracterização individual dos sujeitos”, com achados de 42% das crianças somente com SMI e 68% das crianças com uma ou mais hipótese de transtorno do neurodesenvolvimento associado à SMI. Abaixo as tabelas com os dados sobre o desempenho no teste KTK, a severidade do resultado positivo do teste IRPS e as porcentagem das regiões cerebrais no teste neurométrico POC.

Das 14 crianças e adolescentes avaliadas, com idade entre 7 e 12 anos no teste de KTK, todas fizeram o teste de Síndrome de Meares-Irlen e positivaram para a SMI, com o seguinte resultado:

**Quadro 1 - Teste da Síndrome de Meares-Irlen**

<b>Sujeito</b>	<b>Dificuldade de Leitura</b>	<b>Desconforto com Leitura</b>
1	SEVERO	LEVE
2	MODERADO	MODERADO
3	MODERADO	LEVE
4	MODERADO	MODERADO
5	LEVE	MODERADO
6	MODERADO	MODERADO
7	SEVERO	MODERADO
8	SEVERO	MODERADO
9	SEVERO	MODERADO
10	MODERADO	MODERADO
11	SEVERO	MODERADO
12	LEVE	MODERADO

Os resultados da coordenação motora e consciência corporal, usando a prova do KTK com resultados de somatória e QM estão descritos na tabela a seguir:

**Tabela 1 - Tabela KTK e somatória de QM – Resultados e classificações**

Sujeito	Gênero	IC	QM1	QM2	QM3	QM4	Somatória QM1-QM4	Score	Classificação
1	F	09.09	88	124	64	45	321	74	Perturbações na Coordenação Motora
2	M	10.08	96	95	66	40	297	67	Insuficiência de Coordenação
3	M	10.08	73	87	101	46	307	70	Insuficiência de Coordenação
4	F	12.07	44	30	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>137</b>	<b>40</b>	Insuficiência de Coordenação
5	M	10	87	120	127	73	407	102	Coordenação Normal
6	F	07.06	83	68	75	54	280	61	Insuficiência de Coordenação
7	M	11	91	93	77	50	311	71	Perturbações na Coordenação Motora
8	F	12.11	59	26	54	35	174	40	Insuficiência de Coordenação
9	F	12.08	75	106	79	37	297	67	Insuficiência de Coordenação
10	F	10.02	79	84	55	48	266	57	Insuficiência de Coordenação
11	M	12.01	46	64	54	50	214	40	Insuficiência de Coordenação
12	F	7	64	81	73	48	266	57	Insuficiência de Coordenação
13	F	12	69	49	47	56	221	42	Insuficiência de Coordenação
14	F	08.01	63	53	51	52	219	41	Insuficiência de Coordenação

IC: idade cronológica - QM: Quociente motor (4 tentativas)

A coordenação motora foi avaliada de acordo com os grupos com hipótese diagnóstica de distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia.

Os resultados da classificação apresentaram 93% de coordenação motora abaixo do esperado nas crianças que participaram do estudo. Estavam dentro do esperado para a faixa etária, aproximadamente 7% delas.

Analisando o desempenho em função do sexo, nota-se que todas as meninas apresentaram desempenho abaixo do esperado para a idade cronológica (insuficiência ou perturbação da coordenação), enquanto que entre os meninos o desempenho abaixo do esperado foi observado em 4/5 das crianças (80%).

A análise de gênero, como mostra a tabela, apresenta 100% de insuficiência ou perturbação na coordenação dentro do esperado para a faixa etária, nas meninas. Enquanto nos meninos estão 20% dentro do esperado e os outros 80% abaixo.

A escala IRPS foi realizada em 100 % dos sujeitos analisados e todos foram positivos para a SMI. O grau de dificuldade de leitura e de desconforto com leitura está listado para cada criança.

Considerando que os valores normativos próximo do normal seriam quando todas as variáveis estivessem acima de 50% ou que o valor médio de cada linha não deveria ter desvio padrão entre si superior a 10%, obtivemos os seguintes resultados do teste neurométrico POC para a região estudada:

**Tabela 2 - Dados Neurométricos - POC - Corte Central Superior do Cérebro**

Sujeito	Neurometria	Foco e Atenção	Emocional	Desvio Padrão
1	56.4%	44.1%	56,60%	7,1
2	54.8%	64.9%	44.3%	10,3
3	32.7%	36.4%	59.5%	14,5
4	44.1%	30.4%	46.1%	8,5
5	62.5%	50.3%	74.5%	12,1
6	56.3%	51.8%	63.4%	5,8
7	26.9%	45.3%	42.5%	9,9
8	72.1%	77%	61.4%	7,9
9	22.4%	28.3%	41.5%	9,7
10	26,90%	45,30%	42,50%	9,9
11	37,60%	56,30%	59%	11,6
12	52.6%	86.2%	64.1%	17,7

---

13	52%	52.1%	55.9%	2,2
14	32,40%	48,80%	20,80%	14

---

Ainda considerando que a análise neurométrica da área do corte central superior foi realizada em toda a população deste trabalho e que esta área é responsável, segundo Nelson Pereira Jr (2004), dentre outros aspectos à movimentação desajeitada, percebemos uma grande porcentagem de discrepâncias nas porcentagens e abaixo de 50% que nos faz relacionar que pacientes com SMI podem apresentar padrões disfônicos ou discrepantes nesta área e ser indicativo de SMI.

## 5 DISCUSSÃO

Na tentativa de compreender as possíveis relações entre as habilidades e desempenho motor em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia, associado ou não com hipóteses de outros déficits e transtornos do neurodesenvolvimento, como por exemplo: TDAH, TPAC, Discalculia e Dislexia, Discalculia e SMI, no presente estudo, foi possível observar que o grupo analisado apresentou alto índice de insuficiência motora de acordo com a faixa etária.

De acordo com as características apresentadas na Caracterização individual dos sujeitos, foi possível observar que as 14 crianças e adolescentes analisadas apresentaram SMI. Destas, 7 tinham hipótese diagnóstica de TDAH associado, 5 apresentaram a hipótese diagnóstica de TPAC, 2 com hipótese diagnóstica de dislexia, 1 com hipótese diagnóstica de discalculia e 6 sujeitos apresentaram somente SMI. Algumas crianças, como é o caso do sujeito 14, teve resultado de hipótese diagnóstica de TDAH e Dislexia, além do diagnóstico fechado de TPAC e SMI.

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V TR - Texto Revisado, 2023), os transtornos do neurodesenvolvimento são caracterizados por déficits no desenvolvimento que influenciam no funcionamento pessoal, social, acadêmico e até mesmo profissional. Segundo a ONU - Organização das Nações Unidas, aproximadamente 1% da população mundial infanto-juvenil apresenta algum tipo de transtorno do neurodesenvolvimento. Ou seja, cerca de 70 milhões de pessoas.

Conforme um estudo feito com crianças em fase escolar, do ensino fundamental I e II, usando a classificação da escala do desenvolvimento motor, 90% das crianças e jovens que participaram do estudo, com diagnósticos de TDAH e/ou Dislexia, apresentaram desenvolvimento motor fino muito inferior ao esperado para a idade. (Okuda *et al.* 2011)

Outro estudo, este com objetivo de avaliar o perfil motor em crianças com TEA, apresentou um resultado em que 80% das crianças objeto da amostragem obtiveram classificação “muito inferior” quanto ao esperado de quociente motor, e 20% foram classificadas dentro da categoria “inferior”.

Outra tese, apresentada no Congresso Brasileiro de Atividade Motora Adaptada (CBAMA), em 2020, sobre o perfil motor de crianças com transtorno do neurodesenvolvimento: TEA e TDAH, 50% apresentaram resultados “muito inferior” ao esperado, e os outros 50% foram classificadas com coordenação motora “inferior” ao esperado para a faixa etária.

Há décadas são realizadas pesquisas acerca da relação entre crianças com TDAH e Dislexia terem menos habilidades coordenativas e de dificuldade de aprendizagem. (Machado, 2023).

Os déficits no desenvolvimento motor se confirmam dentro dos estudos literários. Cerca de 50% dos problemas de atenção da criança em idade escolar, tem relação com alguma desordem do desenvolvimento motor e de coordenação. Outro dado é a congruência entre a questão visual e essa habilidade motora. (Machado,2023)

Estando a síndrome de Meares-Irlen associada ao desenvolvimento motor, se nota a importância das avaliações de coordenação motora para identificação e diagnóstico das possíveis causas dos atrasos ou dificuldades psicopedagógicas e de desenvolvimento motor.

A identificação dos fatores que comprometem e influenciam os aspectos motores, determina o diagnóstico citado acima e a bateria de teste KTK permite uma identificação em crianças com comprometimento no processamento visual e estereopsia.

Na Tabela do KTK apenas uma criança estava dentro do padrão esperado para a coordenação motora. Pode ser atribuído a este resultado o fato de ser a única criança a fazer aula de ginástica rítmica. E, segundo o estudo de Azevedo (2012), tal atividade física, direcionada por profissional habilitado, tem fator determinante no desenvolvimento das habilidades motoras e cognitivas da criança em fase de desenvolvimento.

Independente da severidade do desconforto com leitura e da dificuldade com leitura, foi constatado que isso não altera o grau de dificuldade da coordenação motora. Ou seja, uma coisa não tem relação com a outra. Portanto, isso nos mostra que independentemente do grau da SMI, na maioria dos casos, é um problema de coordenação, independente da habilidade de leitura ou desconforto com a mesma. Em outras palavras, o grau leve, severo ou moderado de SMI não interfere na

severidade da coordenação motora.

De acordo com Alves (2004), movimentação desajeitada, extrema ou pouca sensibilidade ao toque, hipersensibilidade à dor, dificuldade na matemática, se sentir invasivo ou com dificuldades de fazer amizade entre outras características, estão na lista de repertorização cerebral desta área Central Superior. Por isso a escolha do uso desta área específica para embasar o estudo. Especialmente em se tratando da movimentação desajeitada.

Foi possível observar ainda que, de acordo com o desvio padrão, mais de 71,4%, ou seja, a maioria dos sujeitos apresentam discrepâncias na área cerebral estudada, área tal que faz referência com problemas de coordenação motora.

Foi possível perceber ainda neste estudo, que avalia a coordenação motora em crianças com distúrbios neurovisuais com comprometimento no processamento visual e estereopsia, que as meninas apresentaram valores abaixo do esperado para a faixa etária de acordo com a classificação do teste KTK (equilíbrio, lateralidade de membros posteriores, ritmo, motricidade).

Identificamos, portanto neste estudo, um indicador de gênero, em que as meninas com SMI apresentaram uma coordenação inferior à dos meninos. Diante deste panorama se faz necessário um estudo mais profundo com uma amostragem maior para entender qual a justificativa científica para as meninas terem tido valor abaixo do esperado. Se é realmente uma questão biológica de gênero, questões relacionadas com a faixa etária ou apenas o fato de ter havido um maior número de meninas, comparado ao número de meninos, na amostragem da pesquisa.

## **6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Os sujeitos não foram submetidos a avaliação oftalmológica neste trabalho, porém em pesquisas futuras isto pode ser considerado uma vez que trará dados adicionais importantes.

Para futuros estudos um número maior de sujeitos além de um grupo controle pode ser implementado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou o desenvolvimento motor de crianças com diagnóstico de distúrbio neurovisual, a fim de verificar a existência de comprometimento do desenvolvimento motor.

Considerando os objetivos estabelecidos, os resultados permitiram as seguintes conclusões:

1. Ao objetivar caracterizar o risco de transtorno da coordenação em crianças com SMI, observou-se que aproximadamente 93% destas crianças apresentaram coordenação abaixo do esperado para a faixa etária de acordo com os resultados do teste KTK.
2. Com relação aos índices percentuais da análise neurométrica do POC foi observado que 71.4% destas crianças apresentaram discrepâncias nestes números na área do cérebro estudada.

Com isso conclui-se que a população analisada apresenta déficits coordenativos importantes em todos os aspectos analisados.

Conclui-se também que a área cerebral observada no POC pode nos trazer válidos indícios que estes indivíduos apresentam SMI e devem ser rastreados para esta síndrome.

Dentre os fatores limitantes destaca-se a necessidade de aumentar o número de sujeitos analisados, porém devido ao baixo conhecimento desta síndrome no Brasil a população a ser avaliada apresenta-se restrita.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Nelson Pereira Jr. **Correlação entre o sistema cognitivo e o fisiológico, através da resposta galvânica e a coerência cardíaca na neurometria.** São Paulo [Tese]. São Paulo: UNIFESP; 2004. Disponível em: <https://www.neurometria.com.br/publication/publica%C3%A7%C3%A3o%20dr%20nelson%20alves%20neurometria%20unifesp.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2023.

ALVES, Nelson Pereira jr. Neurometria Funcional. **Revista científica de Neurometria. Sociedade Brasileira de Neurometria.**2017

APTIVE EQUIPAMENTOS. **Optotipos:** Saiba um pouco mais sobre os tipos de fontes usadas nos exames de visão. c2020. Disponível em: <https://www.aptive.com.br/optotipos#:~:text=Os%20qr%20C%C3%A1ficos%20ETDRS%20usam%20espa%C3%A7amento,realizados%20em%20todo%20o%20mundo.> Acesso em: 26 jun. 2023.

AZEVEDO, K. A. A Influência de um programa de ginástica rítmica sobre o desenvolvimento motor e a percepção de competência de crianças. 2012. 50f. Monografia (Especialização em Educação Física) - Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

CERMAK, S.A.; LARKIN, D. **Developmental Coordination Disorder.** Albany, NY: Delmar Thomson Learning, 2002.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **As Condições da saúde ocular no Brasil 2019.** Disponível em: [https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes\\_saude\\_ocular\\_brasil2019.pdf](https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf) . Acesso em: 29 set. 2023.

DINIZ, E. F. F. S. *et al.* **Perfil Motor de Crianças com Transtorno do Neurodesenvolvimento: TEA e TDAH.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADE MOTORA ADAPTADA – CBAMA, 11. Maceió - AL, 2020. Disponível em:

<https://www.doity.com.br/anais/cbama2019/trabalho/113431>. Acesso em: 02 ago. 2023.

DSM- IV- TR- MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS. Porto Alegre: Artmed, 2002

FERREIRA, E. A. G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. Tese (Doutorado em Ciências)- Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FELLEMAN, D.J.; VAN ESSEN, D.C. Distributed Hierarchical Processing in Primate Visual Cortex. **Cerebral Cortex**, v.1, n.1, p.1-47, Jan./Feb. 1991.

GARCIA, A.C.O. **Efeito das lâminas espectrais sobre desempenho da leitura em escolares do ensino fundamental**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GEUZE, R.H. Postural control in children with developmental coordination disorder, **Neural Plasticity**, v. 12, p. 183-196, 2005.

GORLA, J. I. **Coordenação motora de portadores de deficiência mental: avaliação e intervenção**. 2001. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2001.

GORLA, J.I; ARAÚJO, P.F; RODRIGUES, L.J. **Avaliação Motora em Educação Física Adaptada – Teste de KTK**. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2014.

GORLA, J I.; *et al.* Análise da variabilidade do funcionamento do sistema nervoso autonômico de atletas com paralisia cerebral da modalidade de Futebol PC. **Revista Científica de Neurometria**, v. 4, n. 1, p. 5-21, 2019.

GUIMARÃES M.R.; *et al.* Selective spectral filters in the treatment of visually induced

headaches and migraines: a clinical study of 93 patients. T 29. **Headache Medicine**, v. 1, n. 2, p. 72, 2010.

GUIMARÃES M.R. *et al.* Neuroadaptação e plástica cortical na cirurgia refrativa presente e futuro. Estudos Clínicos. CONGRESSO BRASILEIRO DE CATARATA E CIRURGIA REFRACTIVA, 5. 26-29 de março, 2009. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/profile/Marcia-Reis-Guimaraes/publication/316487450\\_Neuroadaptacao\\_e\\_plastica\\_cortical\\_na\\_cirurgia\\_refrativa\\_presente\\_e\\_futuro/links/5900b6050f7e9bcf65461d4b/Neuroadaptacao-e-plastica-cortical-na-cirurgia-refrativa-presente-e-futuro.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcia-Reis-Guimaraes/publication/316487450_Neuroadaptacao_e_plastica_cortical_na_cirurgia_refrativa_presente_e_futuro/links/5900b6050f7e9bcf65461d4b/Neuroadaptacao-e-plastica-cortical-na-cirurgia-refrativa-presente-e-futuro.pdf). Acesso em: 02 ago. 2023.

GUYTON, A.; HALL, J. The eye: III – central neurophysiology of vision. *In*: GUYTON, A.; HALL, J. (Eds.). **Textbook of medical physiology**. 10. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2001.P

HOLLIS, J; ALLEN, P.M. **Screening for Meares–Irlen sensitivity in adults: can assessment methods predict changes in reading speed?** *Ophthal. Physiol. Opt.* v. 26, p.566–571, 2006.

IRLEN, H. Scotopic Sensitivity/**Irlen Syndrome – Hypothesis and Explanation of the Syndrome**. *Journal of Behavioral Optometry*, v.5, 1997

KAGERER, F.A.; CONTRERAS-VIDAL, J.L.; CLARK J.E. **Visuomotor Adaptation in Children with Developmental Coordination Disorder. Motor Control**. Champaign:Human Kinetics, v.8,p.450-460, 2004.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, V. F. **Körper-koordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling**. Weinheim: Beltz Test, 1974

LANFREDI, C. **Contribuições da teoria das inteligências múltiplas aos estudos da dislexia**. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013.

LATASH, L.; SCHOLZ, J. P.; SCHONER, G. **Toward a new theory of Motor control**, *Motor Control*, v. 11, n. 3, p. 276-308, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17715460/>. Acesso em: 26 jun. 2023.

LOPES, A.A. *et al.* Avaliação das funções visuais e sua relação com a visão funcional e quedas em idosos ativos da comunidade. **Rev Bras Oftalmol.**, v. 79, n. 4, p. 236-241, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/PzWYJCmxvLw8nN4Y85kPdps/#:~:text=E%20a%20vis%C3%A3o%20funcional%20pode,e%20a%20percep%C3%A7%C3%A3o%20no%20espa%C3%A7o>. Acesso em: 26 jun. 2023.

MACHADO, T.A.M. **Conhecendo a Criança com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade**: desempenhos motor e cognitivo, atitudes de engajamento e a rotina de atividades infantis. 71 f. Monografia (Graduação em Educação Física) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/98607>. Acesso em: 01 jul. 2023.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999. (Edição Compacta, v. 1).

NETO, F. R. **Manual de avaliação motora**. Porto Alegre, Artmed, 2002.

OKUDA, P. M. M. *et al.* Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. **Revista CEFAC**. CEFAC Saúde e Educação, v. 13, n. 5, p. 876-885, 2011. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/30598>. Acesso em: 02 ago. 2023.

PIEK, J.P.; PITCHER, T.M.; HAY, D.A. Motor coordination and kinesthesia in boys with attention deficit– hyperactivity disorder. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 41, n. 3, p. 159-165, 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10210248/>. Acesso em: 26 jun. 2023.

PITA, N.T.C. Perfil neurométrico do controle da ansiedade em indivíduos com baixo rendimento escolar. **Revista Científica de Neurometria**, v. 2, n. 2, p. 00-00, abril 2018. Disponível em: <https://www.neurometria.com.br/article/vol2a2.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIBAS, V. R. *et al.* The Functional Neurometry of Nelson Alves Pereira Júnior: An Advanced Method of Mapping and Biofeedback Training of the Autonomic Nervous System Functions. **Journal of Psychology and Psychotherapy Research**, 2020.

ROBINSON, G. L.; FOREMAN, P. J.; DEAR, K. B. G. The familial incidence of symptoms of scotopic sensitivity/irlen syndrome. **Percept Mot Skills**, v. 83, n. 3, p. 1043-1055, 1996.

SCHMAHMANN, J. D; WEILBURG, J. B.; SHERMAN, J. C. The neuropsychiatric of the cerebellum – insights from the clinic. **The cerebellum**, v. 6 p. 254-267, 2007.

SMITH, N.D.; GLEN, F.C.; CRAB, D.P. Eye movements during visual search in patients with glaucoma. **BMC Ophthalmol**, v. 12, p. 45, 2012.

SOARES, I.C. **Qualidade de vida relacionada à saúde visual e fadiga de pessoas com distúrbios no processamento visual usando filtros espectrais**. 93f. Tese (Doutorado em Atenção à Saúde)- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2021. Disponível em: <http://bdtd.uftm.edu.br/handle/123456789/1153>. Acesso em: 26 jul. 2023.

SOUSA, G.F. **Dificuldades de aprendizagem relacionadas à visão: avaliação no contexto escolar com a Escala de Avaliação do Estresse Visual na Leitura pelo Professor (EEV)**. 97f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Educação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2975>. Acesso em: 01 jul. 2023.

TEIXEIRA, B.M. *et al.* **Avaliação do perfil motor em crianças de Teresina - PI com Transtorno do Espectro Autista (TEA).** Revista Educação Especial.

Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/33648/33648>.

Acesso em: 02 ago. 2023.

TANNO, A. P., MARCONDES, F. K. Estresse, ciclo reprodutivo e sensibilidade cardíaca às catecolaminas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 3, p. 273-289. 2002.

VILHENA, D.A. **Déficit magnocelular e estresse visual associados à dificuldade de leitura: conceituação, avaliação e intervenção.** 123f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

## ANEXOS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise do perfil motor de crianças e adolescentes em diferentes fases do desenvolvimento.

**Pesquisador:** José Irineu Gorla

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 99789818.0.0000.5404

**Instituição Proponente:** Faculdade de Educação Física

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.051.513

#### Apresentação do Projeto:

O processo de desenvolvimento motor nas crianças, é determinado pela aquisição de habilidades motoras que irão influenciar no seu ao longo da vida, e a criança passa a desenvolver a consciência de si próprio e do mundo exterior. Nesse sentido, a atividade motora é importante no processo de desenvolvimento global da criança, pois proporciona a consciência de si mesma e do mundo exterior, e auxilia até mesmo na conquista de sua independência. O objetivo do estudo é caracterizar o perfil da coordenação motora de crianças e adolescentes em diferentes fases do desenvolvimento. Serão crianças e adolescentes na faixa etária de 5 a 17 anos idade de ambos os sexos. O projeto tem caráter transversal, e caracteriza-se como estudo descritivo, com teor exploratório. Para avaliação dos sujeitos serão utilizados distintos métodos: Antropometria; pletismografia; o aspecto motor por meio de baterias que contemplam a coordenação em todos os diferentes aspectos o Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder – KTK), Teste de Desenvolvimento Motor Grosso TGMD, Escala de Desenvolvimento Motor- EDM, as características genéticas em relação a sua predição por meio da dermatoglia; Neurometria para verificar variabilidade do funcionamento do sistema nervoso, imunológico e metabólico; o Acelerômetro para análise do movimento, e análise da avaliação postural pelo Software SAPO.

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

**Bairro:** Barão Geraldo

**CEP:** 13.083-887

**UF:** SP

**Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-8936

**Fax:** (19)3521-7187

**E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS  
CAMPINAS



Continuação do Parecer: 3.051.513

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Caracterizar o perfil da coordenação motora de crianças e adolescentes em diferentes fases do desenvolvimento.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo o pesquisador o projeto apresenta pequenos riscos previsíveis, como desequilíbrio e desatenção. Caso isto ocorra, conforme ele diz, a criança será assistida integral e imediatamente. Não há benefícios diretos para as crianças, a não ser:

- participar deste projeto e colaborar na divulgação dos resultados.
- a criança terá dados de sua realidade física conhecidos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma pesquisa desenvolvida pelo Prof. Dr. José Irineu Gorla, docente da Faculdade de Educação Física da Unicamp. Participarão como membros da equipe de pesquisa outras três profissionais: VIVIANE CECCATO COELHO, Nayara Christine Souza e Jéssica Reis Buratti. Relevante para a área - saúde do esporte - este projeto abordará 100 crianças de 05 a 17 anos. Convidadas a participarem de diversos testes: Antropometria; Aspecto motor por meio de inúmeras baterias que contemplam a coordenação em todos os diferentes aspectos ; o Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder – KTK), Teste de Desenvolvimento Motor Grosso TGMD, Escala de Desenvolvimento Motor- EDM, as características genéticas em relação a sua predição por meio da dermatoglia; Neurometria para verificar variabilidade do funcionamento do sistema nervoso, imunológico e metabólico; o Acelerômetro para análise do movimento, e análise da avaliação postural pelo Software SAPO. Serão crianças portadoras do Transtorno do Neurodesenvolvimento e Síndrome de Irlen. Os pesquisadores aplicarão dezenas de testes (conforme descritos acima).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O pesquisador apresentou os documentos exigidos pela Resolução 466/12:

- Folha de rosto de acordo
- Cronograma
- Orçamento assumido pelo próprio pesquisador
- TCLE
- Termos de Assentimento

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
UF: SP Município: CAMPINAS  
Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS  
CAMPINAS



Continuação do Parecer: 3.051.513

**Recomendações:**

Corrigir a frase do TCLE: "As eventuais despesas decorrentes da participação no estudo, tais como transporte e alimentação nos(...)" para "As eventuais despesas decorrentes da participação no estudo serão ressarcidas, tais como transporte e alimentação nos (...)."

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado com Recomendações (Vide item acima Recomendações)

**Considerações Finais a critério do CEP:**

- O participante da pesquisa deve receber uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (quando aplicável).

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).

- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado. Se o pesquisador considerar a descontinuação do estudo, esta deve ser justificada e somente ser realizada após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou. O pesquisador deve aguardar o parecer do CEP quanto à descontinuação, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante ou quando constatar a superioridade de uma estratégia diagnóstica ou terapêutica oferecida a um dos grupos da pesquisa, isto é, somente em caso de necessidade de ação imediata com intuito de proteger os participantes.

- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial.

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br

Continuação do Parecer: 3.051.513

- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

- Lembramos que segundo a Resolução 466/2012, item XI.2 letra e, "cabe ao pesquisador apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento".

- O pesquisador deve manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1222952.pdf	21/11/2018 22:36:16		Aceito
Outros	PENDENCIAS.pdf	21/11/2018 22:35:30	José Irineu Gorla	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODEASSENTIMENTO_12_17anos.pdf	21/11/2018 22:30:38	José Irineu Gorla	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_7_11anos.pdf	21/11/2018 22:30:21	José Irineu Gorla	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_.pdf	21/11/2018 22:24:43	José Irineu Gorla	Aceito
Outros	Carta_Autorizacao.pdf	07/11/2018 14:22:50	José Irineu Gorla	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	24/09/2018 09:38:43	José Irineu Gorla	Aceito
Outros	ID_Funcional.jpg	19/09/2018 11:09:02	José Irineu Gorla	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPerfilMotor.pdf	19/09/2018 11:06:44	José Irineu Gorla	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	19/09/2018 11:04:27	José Irineu Gorla	Aceito

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
**Bairro:** Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



UNICAMP - CAMPUS  
CAMPINAS



Continuação do Parecer: 3.051.513

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINAS, 03 de Dezembro de 2018

---

**Assinado por:**  
**Renata Maria dos Santos Celeghini**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

**Bairro:** Barão Geraldo

**CEP:** 13.083-887

**UF:** SP

**Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-8936

**Fax:** (19)3521-7187

**E-mail:** cep@fcm.unicamp.br