

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UniEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E
REABILITAÇÃO (PPGMHR)

DEBORAH CARVALHO DA SILVA CARDOSO

**AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA MARCHA, MOBILIDADE FUNCIONAL E
EQUILÍBRIO POSTURAL ENTRE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM
DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTES: ESTUDO TRANSVERSAL**

Anápolis, GO

2023



FOLHA DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA MARCHA, MOBILIDADE FUNCIONAL E
EQUILÍBRIO POSTURAL ENTRE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM
DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTE: ESTUDO TRANSVERSAL
DEBORAH CARVALHO DA SILVA CARDOSO**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Movimento Humano e Reabilitação
-PPGMHR da Universidade
Evangélica de Goiás -
UniEVANGÉLICA como requisito
parcial à obtenção do grau de
MESTRE.

Aprovado em 31 de agosto de 2023.

Banca examinadora

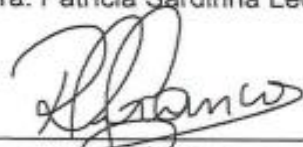


Prof. Dra. Claudia Santos Oliveira

gov.br

Documento assinado digitalmente
PATRICIA SARDINHA LEONARDO LOPES MARTIN
Data: 09/06/2024 18:58:47 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Prof. Dra. Patrícia Sardinha Leonardo Martins



Prof. Dra. Renata Calhes Franco

C268

Cardoso, Deborah Carvalho da Silva

Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio
Postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes:
Estudo transversal / Deborah Carvalho da Silva Cardoso – Anápolis:
Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, 2023.

70p.; il.

Orientador: Profa. Dra. Cláudia Santos Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Movimento
Humano e Reabilitação – Universidade Evangélica de Goiás -
UniEvangélica, 2023.

1. Marcha	2. Equilíbrio	3. Sistema visual	4. Deficiente visual
I. Oliveira, Cláudia Santos			II. Título

CDU 615.8

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038

DEBORAH CARVALHO DA SILVA CARDOSO

**AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA MARCHA, MOBILIDADE FUNCIONAL E
EQUILÍBRIO POSTURAL ENTRE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM
DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTES: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cláudia Santos Oliveira

Anápolis, GO

2023

DEDICATÓRIA

À minha família, que sempre me
faz feliz. Aos meus pais, Maria
Bernadet e Milburges; meus filhos,
Guilherme e Isabella minha
herança; ao meu esposo Tarcísio;
ao meu neto presente de Deus
Guilherme Filho e minha querida
nora Michele.

AGRADECIMENTO

Inicialmente, quero agradecer a Deus, fonte de sabedoria, que me sustenta com saúde, força e coragem para executar esse trabalho tão precioso. As crianças e mães, que disponibilizaram seu tempo em prol da pesquisa e em acreditar na qualidade de vida futura de suas crianças. A Prof^a Dr^a Claudia Santos Oliveira, por sua competente ajuda profissional, pelo acompanhamento e incentivo. A minha amiga Mestre Roberta Toledo, a caminho do doutorado, ensinando-me a percorrer esse caminho da pesquisa e pela valiosa contribuição e empenho. Ao prof^o Mestre Rodolfo, a caminho do doutorado, por sua ajuda na revisão deste trabalho e colaboração em todo processo da pesquisa. Às alunas de iniciação científica, que não mediram esforços para adequar horários na realização das coletas: Jamily, Maquilaine, Maria Eduarda, Lorryne, Bruno, Cicero, Marya Eduarda e Raissa. À Universidade Evangélica de Goiás, por proporcionar recurso físico e humano do mais alto padrão para que a pesquisa fosse realizada com segurança e seriedade.

RESUMO

Introdução: As informações visuais têm um papel importante na locomoção, auxiliando na mudança de direção e adaptações aos diferentes tipos de superfícies.

Objetivo: Avaliar e comparar a marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes. **Materiais e**

métodos: Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UniEVANGÉLICA parecer: 4919317, em 15 de junho de 2021. A amostra deu-se por conveniência, para o estudo preliminar, composta por 23 participantes entre deficiente visuais e videntes. Foram indicados pelo CEMAD- Centro municipal de Atendimento a diversidade sendo 8 com baixa visão, 4 cegos e 11 videntes que participaram com convite informal, ambos com idade cronológica de 6 a 12 anos crianças e pré adolescentes. Os participantes foram avaliados com os testes: Antropométrica, Equilíbrio Estático sem e com Perturbação Somatossensorial por meio da Plataforma de Força, *Timed Up and Go* e *Walk Test*.

Resultados: A amostra foi composta por 23(vinte e três) participantes. O teste de Mann-Whitney revelou diferença entre os grupos na duração da realização do TUG, onde os deficientes visuais realizaram em 13,8s e os videntes em 9s; para sentar os deficientes visuais levaram maior tempo para sentar 1,91s vidente 1,5 s. Houve diferença entre os grupos na duração da análise do *Walk Test* 26,9s, os videntes em 23,4s. **Conclusão:** Acreditamos que estes achados possam contribuir para a ideia de que instrumentos precisos de avaliação possam auxiliar na interpretação de todos os mecanismos envolvendo a manutenção do equilíbrio corporal, marcha e mobilidade funcional nesta população, possibilitando assim uma intervenção adequada com objetivo de possibilitar uma melhor funcionalidade e consequentemente melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Marcha; Equilíbrio; Sistema visual; Deficiente Visual.

SUMÁRIO

1.	Introdução	10
1.1.	Problema	11
1.2.	Hipóteses	12
1.2.1.	Hipótese nula	12
1.2.2.	Hipótese alternativa	12
2.	Referencial teórico	12
2.1	Sistema Visual.....	12
2.2	Deficiência Visual.....	14
2.3	Controle Postural e Locomoção	16
3.	Objetivos	18
3.1.	Objetivo geral	18
3.2.	Objetivos específicos	18
4.	Materiais e métodos	19
4.1.	Delineamento do estudo	19
4.1.1.	Tipo de estudo	19
4.1.2.	Local do estudo	20
4.1.3.	Período do estudo	20
4.2.	Caracterização da amostra	20
4.2.1.	Critérios de inclusão	20
4.2.2.	Critérios de exclusão	21
4.3.	Aspectos éticos	21
4.3.1.	Riscos	22
4.3.2.	Benefícios	23
4.4.	Protocolo de avaliações.....	23
4.4.1.	Dados Antropométrico.....	23

SUMÁRIO

4.4.2.	Avaliação dos parâmetros espaço temporais da marcha por meio do <i>Walk Test</i>	25
4.4.3.	Avaliação da mobilidade funcional por meio o teste <i>Timed Up and Go</i> (TUG)	27
4.4.4.	Avaliação do equilíbrio estático	29
5.	Resultados	31
6.	Discussão	42
7.	Conclusão	44
8.	Considerações finais	45
9.	Referências	46
	APÊNDICE 1 – Ficha de Identificação	52
	APÊNDICE 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	53
	APÊNDICE 3 – Termo de Assentimento do Menor – PARTE 1	57
	APÊNDICE 4 – Termo de Assentimento do Menor – PARTE 2	60
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	61
	ANEXO B – Declaração de Coparticipação CEMAD	66
	ANEXO C– Publicação 1 – Gait & Posture	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação da acuidade visual da amostra estudada.....	25
Tabela 2- Dados antropométricos dos grupos Deficiente visual e videntes.....	32
Tabela 3- Comparação dos parâmetros da Mobilidade funcional TUG entre Deficiente visual e Videntes.....	33
Tabela 4 - Mediana dos parâmetros do teste de TUG, entre os grupos Baixa Visão, Cegos e Videntes.....	34
Tabela 5 - Comparação em relação aos parâmetros espaço –temporais e das fases ciclo da marcha <i>Walk Test</i> deficiente visuais e videntes.....	37
Tabela 6 - Mediana dos parâmetros do <i>Walk test</i>	38
Tabela 7 - Comparação dos parâmetros do equilíbrio estático com e sem perturbação proprioceptiva deficiente visuais e videntes.....	40
Tabela 8 - Mediana dos parâmetros da plataforma de força com e sem perturbação proprioceptiva, baixa visão, cegos e videntes.....	41

Lista de Figuras e Gráficos

Figura 1- Fluxograma do Estudo.....	19
Figura 2 - Sensor Inercial.....	27
Figura 3- Realização do <i>Walk test</i> juntamente com o G-sensor acoplado em região de S1.....	27
Figura 4- Realização do Teste TUG juntamente com o G-sensor acoplado em região de S1.....	28
Figura 5- Exemplificação da realização do Time Up and Go (TUG).....	28
Figura 6 A- Avaliação do equilíbrio estático sem perturbação somatossensorial por meio da plataforma de força.....	30
Figura 6 B- Avaliação do equilíbrio estático com perturbação somatossensorial por meio da plataforma de força.....	30
Gráfico1 Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente na duração das fases do TUG	35
Gráfico 2 - Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente na duração da análise total do teste TUG.....	35
Gráfico 3- Desempenho dos grupos sentado para levantar.....	36
Gráfico 4- Comprimento da passada <i>Walk Test</i>	39
Gráfico 5- Propulsão dos grupos baixa visão, cego e vidente <i>Walk Test</i>	39

1. Introdução

A visão humana é composta por diversas estruturas responsáveis pelas funções sensoriais, cognitivas e executivas envolvidas no comportamento motor. Uma alteração nessas estruturas pode levar a cegueira parcial ou total¹, dificultando o desenvolvimento motor do paciente.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) é definido quatro níveis de função visual: 1- visão normal(20/20); 2- déficit visual moderado 20/80 a 20 150; 3- déficit visual severo, acima de (20 /200); e 4- cegueira² sem percepção de luz ou amaurose sendo a perda total da visão.

A alteração visual sendo em qualquer nível de déficit já é prejudicial nas informações sensoriais que se traduz em alterações do controle postural que, mesmo com a neuroplasticidade funcional que ocorre no cérebro dos cegos, isso não se traduz na supressão da perda dessa informação sensorial³.

A manutenção do equilíbrio postural é dependente da interação entre os sistemas sensoriais, nervosos e motores do corpo humano. As informações dos sistemas sensoriais (visual, proprioceptivo e sistema vestibular) constituem uma tríade que permite manter o equilíbrio corporal. São elementos onde podemos interagir de maneira ativa para promover o equilíbrio⁴.

O efeito de reequilibrar evita a queda e faz necessário a integridade dos seus sistemas, bem como um tempo de reação e uma força muscular adequada para contrair os músculos antigravíticos (sóleo e gastrocnêmio) que são bem requisitados na propulsão da marcha⁵.

As informações visuais têm um papel importante na locomoção e na direção da marcha⁶ promovendo orientação no desvio de obstáculos, auxiliando na mudança de direção e adaptando diferentes tipos de superfícies, bem como na percepção visual do próprio movimento, que é importante para ajustar os parâmetros da marcha e o posicionamento dos pés que devem adequar, para evitar colisão ou quedas⁷. Uma vez também que a disfunção visomotora prejudica a realização de tarefas que envolvam: saltar, pular, correr e deambular com segurança.

Alguns estudos como de Hallemans (2010)⁸ e Gazzellini (2016)⁹ mostram que deficientes visuais apresentam mecanismos compensatórios para a estabilidade e o desenvolvimento da marcha, isso se deve a tentativa de aumentar a percepção

sensorial explorando o terreno com o pé. Alguns desses ajustes podem ser vistos como diminuição da velocidade da marcha, aumento da largura dos passos, maior rotação externa dos pés, menor flexão do tronco e aumento da flexão da cabeça⁸.

As crianças cegas apresentam maiores problemas de equilíbrio durante a marcha quando comparado com sujeitos da mesma idade com visão normal e mesmo comparado com crianças surdas¹⁰. Uma das hipóteses é que pela falta do *feedback* visual, o mecanismos de controle antecipatório são deficitários e com isso não conseguem prever o próximo evento a ser realizado na tomada de decisão da marcha.

Os deficientes visuais adaptam o sistema de percepção para tentar captar uma maior informação sensorial do ambiente e poderem se situar no espaço, sendo assim o sistema nervoso central simula o comportamento dinâmico do sistema motor de planejamento, onde acontece o controle e o aprendizado, integrando assim entradas sensoriais aferentes e eferentes durante uma atividade proprioceptiva na ausência de visão¹¹

As funções motoras grossas são fundamentais para o equilíbrio e marcha, desempenha um papel importante no desenvolvimento motor uma vez que o desenvolvimento motor das crianças têm como aprendizagem de: quando, onde e como reagir, dependendo de estímulos que recebem de seus ambientes físicos e sociais¹².

Em situações em que o estímulo visual é insuficiente, esses estágios de desenvolvimento são atrasados¹³. A forma como as crianças e pré adolescentes deficientes visuais realizam a marcha mantendo o equilíbrio e o senso direção, desencadeou a pesquisa e demonstrou a importância deste estudo para uma intervenção futura gerando assim impacto e despertando interesse de explorar o tema que cerca o deficiente visual beneficiando assim cada um dentro da sua particularidade.

1.1. Problema

Existem diferenças entre os parâmetros de marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e vidente e a comparação dos parâmetros entre à baixa visão, cegos e videntes?

1.2. Hipóteses

1.2.1. Hipótese nula

O presente estudo tem como hipótese nula de que as crianças e pré-adolescentes com deficiência visual não apresentam diferenças significativas em relação a mobilidade funcional, equilíbrio postural e marcha quando comparadas às crianças e pré-adolescentes videntes da mesma faixa etária.

1.2.2. Hipótese alternativa

A hipótese alternativa deste estudo é de que as crianças e pré-adolescentes com deficiência visual se apresentam com uma diferença significativa em relação à mobilidade funcional, equilíbrio postural e a marcha em relação às crianças e pré-adolescentes videntes.

2-Referencial Teórico

1.3. Sistema visual

Quando olhamos ao nosso redor, podemos explorar o seu conteúdo usando movimentos oculares. Ao explorar o meio que nos rodeia, encontramos um número infinito de detalhes como diferentes cores, texturas, formas de objetos, entre outros. Schwartz (2010) ¹⁴ ainda descreve que o sistema visual extrai informações do meio ambiente (sob a forma de luz).

Ao analisar e interpretar a informação obtida anteriormente, esta é transformada num código neural que resulta numa determinada percepção. O sinal neural que transporta informações visuais passa por um caminho complexo projetado dentro do sistema nervoso central, permitindo uma visão precisa do ambiente circundante. Esta informação, avaliada por um processo chamado percepção visual, influencia uma série de decisões e atividades¹⁵.

Esse processo e percepção visual envolve um sistema complexo de estruturas: informações cromáticas, de movimento, detalhe, forma e profundidade são codificadas no início do sistema visual, analisadas posteriormente ao longo de fluxos

de processamento cortical e sintetizadas com outros sentidos. Cada estrutura é projetada para um propósito específico e a sua organização permite executar a função pretendida.

O sistema visual apesar de ter um processamento de informação rápido e eficiente pode ter imprecisões estruturais (por exemplo: ilusões visuais). O tipo de representação dada a uma imagem pode ser vago, a fim de poder reconhecer novos objetos (digamos parecidos) mas que são estruturalmente um pouco diferentes devido a essa imprecisão representacional, o sistema visual erra fortuitamente.¹⁶

As doenças que afetem o sistema visual podem perturbar o processamento de imagem em qualquer estágio levando a percepções limitadas ou errôneas. Para Novi¹⁷ a partir do momento em que a pessoa nasce com deficiência visual ela precisa ter ajuda para organizar as informações, que se darão a partir dos sentidos remanescentes sendo que a dificuldade de compreensão e interação com o meio prejudicam o aprimoramento de suas capacidades e habilidades.

A visão capta informação que influencia o posicionamento da cabeça e o equilíbrio muscular (o que mostra a importância do movimento ocular no equilíbrio tônico de músculos responsáveis pela postura corporal). O sistema visual é um captador interno e externo obtendo assim informações: exterocepção, em que os estímulos são recebidos pelos receptores externos do indivíduo, ou seja, os órgãos dos sentidos. São sensações em nível tátil, auditivo, gustativo, olfativo ou visual.

A interocepção, responde aos estímulos em níveis viscerais, sendo manifestadas sensações de dor ou prazer pelo organismo. É a propriocepção diz respeito à percepção dos estímulos em nível de músculos, ligamentos e tendões. A exterocepção é atribuído à propriocepção sensorial externa que, neste caso, são os músculos extra oculares (MEO)^{18,19}.

Os MEO têm grande importância para a posturologia e havendo uma pequena alteração muscular pode levar a anomalias/distúrbios em forias e convergências. As informações captadas pelos músculos extra oculares são integradas pelos respectivos pares cranianos e SNC constituindo a via oculocefalogira, que serve como “ponte” entre os MEO e os músculos da cabeça, pescoço e ombros. Ou seja, um desequilíbrio tônico dos músculos extraoculares pode perturbar o equilíbrio dos músculos crânio cervicais^{18,19}

O sistema visual fornece ao sistema nervoso central informações contínuas sobre a posição do corpo em relação ao meio ambiente. Em casos de déficit de

informações devido as disfunções visuais, o SNC pode compensar parcialmente essa redução com um reforço do processamento vestibular, somatossensorial e periférico, ou seja, para alcançar uma recuperação funcional completa, o sistema nervoso central deve aprender um novo padrão de respostas sensoriais.^{20,21}

2.2 Deficiência Visual

Deficiência visual é uma redução na capacidade visual do indivíduo. Esta redução de capacidade pode ser parcial ou total com correção ou sem correção óptica, não sendo aperfeiçoada com óculos, onde pode afetar prejudicialmente a performance educacional da criança.²²

A pessoa com essa deficiência tem sua funcionalidade comprometida, com prejuízo na sua capacidade de realização de tarefas. Sendo classificada em categorias que abrangem desde a perda visual leve até a ausência total de visão²³.

As principais causas de cegueira e baixa visão (deficiência visual) em crianças mudam com o tempo, como consequência de favores decorrente a infância como: cicatrizes corneanas devido ao sarampo e à deficiência de vitamina A, retinopatia da prematuridade está emergindo como uma importante causa de déficit visual e glaucoma. A maioria das crianças nascem cegas ou ficam cegas em seu primeiro ano de vida, cerca de 40% das causas de cegueira infantil são evitáveis ou tratáveis²⁴.

A perda da visão nos estágios iniciais da vida (antes dos 5 anos) e tardio, leva a consequências a nível anatômico e funcional e, por ser organizado em um esquema de hierarquia onde uma lesão em alguma estrutura visual leva a perda da função nos estágios posteriores da vida²⁵.

Após uma lesão, o sistema neural sofre grande quantidade de mudanças plásticas compensatórias onde áreas do cérebro intactas sofrem uma reorganização tanto morfológica quanto neuroquímica e interação neuronal para suprir a necessidade desta perda funcional, que é a visão.

Mesmo na presença de adaptações e neuroplasticidade, estas condições não se traduzem em melhor desempenho do controle postural²⁶. Além disto, tais reorganizações são dependentes da estimulação, experiência sensorial e de treinamento²⁷.

Por meio da avaliação postural realizada por Amaya(1991)²⁸ em crianças com cegueira congênita foi identificado alterações posturais tais como: inclinação anterior

da cabeça, assimetria dos ombros, alterações do posicionamento escapular, proeminência abdominal, retroversão da pelve e alterações da coluna vertebral, como causa destas alterações pela ausência da visão que é a via primordial para manutenção do controle postural.

O estudo de Aulise (1986)²⁹ afirmando que 59% das crianças com cegueira congênita exibiam uma escoliose com múltiplas curvas e sugeriam que estas alterações poderiam estar relacionadas a privação de experiências sensoriais motoras que a visão proporcionaria e que por sua vez, levariam a alterações no desenvolvimento motor e consequentemente no desenvolvimento estrutural.

Os autores Barberini³⁰ relatam que uma fonte de *inputs* proprioceptivos provenientes dos sucessivos segmentos corporais começando com os segmentos em contato com a base de suporte, como os pés, são responsáveis pelo controle da postura do indivíduo.

O sistema proprioceptivo não pode ser totalmente compensado pela falta da visão e o que relata Blomquist et al.³¹ devido a alguns fatores como, por exemplo a falta adequada de informação do ambiente onde o deficiente visual se encontra, da localização espacial e orientação dos segmentos corporais do próprio indivíduo, ao qual serve de referência para a percepção e ação em relação ao mundo externo.

Vários componentes inerentes ao indivíduo envolvidos no controle postural estão nos sistemas sensoriais. Dentre aqueles implicados diretamente com esta função estão os sistemas visuais, vestibular e somatossensorial, em especial as informações proprioceptivas e cutâneas plantares.

A visão predomina sobre todos os sistemas sensoriais, e os seres humanos realmente tendem sempre que possível, utilizar e confiar principalmente na visão para muitas funções simples e complexas que exigem controle coordenado³².

Ressalta-se a importância do desenvolvimento de atitudes básicas que venham a viabilizar a comunicação com pessoas com deficiência visual, como: descrever o ambiente e informar barreiras no percurso, pronunciar claramente as palavras, está atento às respostas não verbais, identificar-se e pedir que o usuário se identifique de modo a reconhecer sua individualidade³³.

2.3 Controle Postural e Locomoção

O Controle Postural é definido como a habilidade do indivíduo de assumir e manter a posição desejada durante uma atividade estática ou dinâmica. O funcionamento do sistema de controle postural envolve ajustes corporais com o objetivo de buscar ou manter os segmentos corporais alinhados e orientados de acordo com a tarefa desejada³⁴.

Estes ajustes corporais coerentes com o objetivo da tarefa são alcançados graças a um intrincado relacionamento entre informação sensorial e ação motora, bem como pela realização de movimentos voluntários do próprio corpo ou partes deste³⁴.

A marcha humana usa sequências repetitivas de movimentos dos membros para mover o corpo para frente enquanto mantém uma postura estável. É dividido em dois períodos: apoio e balanço, onde o apoio é o período em que o pé está em contato com o solo, e o balanço é o período em que o pé é levantado do chão para permitir o avanço do membro³⁵.

A importância do sistema visual para o controle postural e locomoção está relacionada principalmente à estabilidade da oscilação corporal. A oscilação do corpo mais que triplica durante a manutenção de uma postura ereta estática quando a informação visual não está disponível. Assim, esta informação atua como fonte de informação sensorial para melhorar o desempenho do sistema de controle por gestos³⁶.

Durante a ausência do controle visual, o sistema nervoso central se ajusta através de outros mecanismos, como a propriocepção, sistema vestibular, cerebelo³⁷. Desta forma, para um indivíduo se manter estável a habilidade de constantemente controlar o corpo diante a perturbações internas e externas é essencial³⁸. Essas perturbações podem ser provenientes de forças da gravidade ou relativas à superfície de apoio dos pés³⁹.

O controle postural está presente em cada movimento realizado, onde contrações musculares apropriadas ocorrem baseadas em informações sensoriais garantindo a posição corporal desejada⁴⁰. Foi verificado que a acuidade visual, o nível de luminosidade e de contraste são aspectos relacionados à informação visual que influenciam o controle postural. Embora a informação visual seja importante para minimizar a oscilação corporal, ela também pode ser utilizada para induzir oscilação corporal⁴¹.

Quando um sistema sensorial é completamente perdido, outro sistema deve compensar a perda, alterando a capacidade de resposta desse sistema, ou seja, o sistema aumenta o peso de uma modalidade sensorial enquanto diminui o peso das outras, e esse repensar sensorial é visto como uma variável dinâmica da magnitude do estímulo motor ⁴².

A capacidade de adaptar ou modificar o comportamento em resposta a um ambiente visual externo, é essencial para as tarefas na vida cotidiana (especialmente tarefas que exigem um comprometimento visomotora para o seu desempenho). Em situações de um ambiente em movimento, uma superfície irregular ou até mesmo ambientes em que as entradas sensoriais possam ser conflituosas, este mecanismo pode ser útil⁴³.

A eficiência da estabilização visual no ambiente visual depende de muitos fatores como tamanho e localização do alvo, distância de visão, acuidade visual e convergência ocular ^{43,44}. Os sinais proprioceptivos vindos das articulações, músculos, tendões e pele são essenciais para o controle neuronal do movimento e do tônus muscular.

Existem no interior dos músculos, fibras musculares especializadas, que detectam atividade sensorial e enviam essas informações a outros órgãos, que fornecem informações sobre o comprimento e estado de tensão do músculo. Estes sinais desencadeiam correções de equilíbrio dependendo do movimento corporal perante uma perturbação. Após a ponderação de diferenciais proprioceptivos e originando uma resposta corretiva ⁴⁴.

Segundo Cratty(1975)⁴⁵, a memória muscular, uma das funções do sentido sinestésico, é a repetição de movimentos em uma sequência fixa, que se convertem em movimentos automáticos. Para os cegos esse fenômeno é valioso para trajetos curtos em ambientes internos. Por meio dele a pessoa pode realizar um caminho e retornar ao ponto de partida sem a necessidade de contar os passos.

Nas subidas e descidas das escadas, graças à memória muscular, as pessoas cegas são capazes de descer e subir, com bastante eficiência, todos os degraus das escadas sem contá-los. Essa habilidade não é percebida pelas pessoas que enxergam uma vez que utilizam a visão como principal referência para realizar esse controle.

Embora inata, esta habilidade deve ser estimulada no deficiente visual severo(cego), possibilitando a vivência dos movimentos que contribuirão para a sua

independência ⁴⁶.

O sentido vestibular provê informações sobre a posição vertical do corpo e dos componentes rotatórios e lineares dos movimentos sobre o eixo de uma volta em graus (ao dobrar uma esquina 90 graus).

Os movimentos para a direita ou para a esquerda exercem grande influência no equilíbrio e a pessoa deficiente visual precisa vivenciar situações desse tipo para não se desorientar ou desequilibrar⁴⁷.

Ao iniciar a marcha Independente, começa a capacidade da criança regular a postura com base no ajuste visual, a locomoção é uma situação complexa de equilíbrio dinâmico na qual a estabilidade lateral deve ser combinada com uma situação de instabilidade direta. Em tal situação, o controle do equilíbrio requer a escolha de um quadro de referência estável. Provavelmente em relação a criança deficiente visual observa-se na sua locomoção passos mais curto para superar a incerteza da marcha causada pela cegueira ou baixa visão⁴⁸. As crianças cegas apresentaram redução da velocidade de caminhada, além de redução do comprimento do passo, aumento da largura do passo em comparação com crianças videntes.

3-Objetivos

3.1-Objetivo Geral

Avaliar e comparar a marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com baixa visão, cegos e videntes.

3.2-Objetivos Específicos

- Observar e comparar o equilíbrio estático com e sem perturbação de olhos fechados e abertos das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes da mesma faixa etária;
- Equiparar o padrão da marcha através dos dados espaço temporais da marcha coletados com o *Walk Test* juntamente com o sensor inercial em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes;
- Comparar a mobilidade funcional por meio *Timed Up and Go* em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual em crianças e videntes;
- Comparar a mediana dos parâmetros do teste de TUG, *Walk test*, equilíbrio estático nos grupos de baixa visão, cegos e videntes.

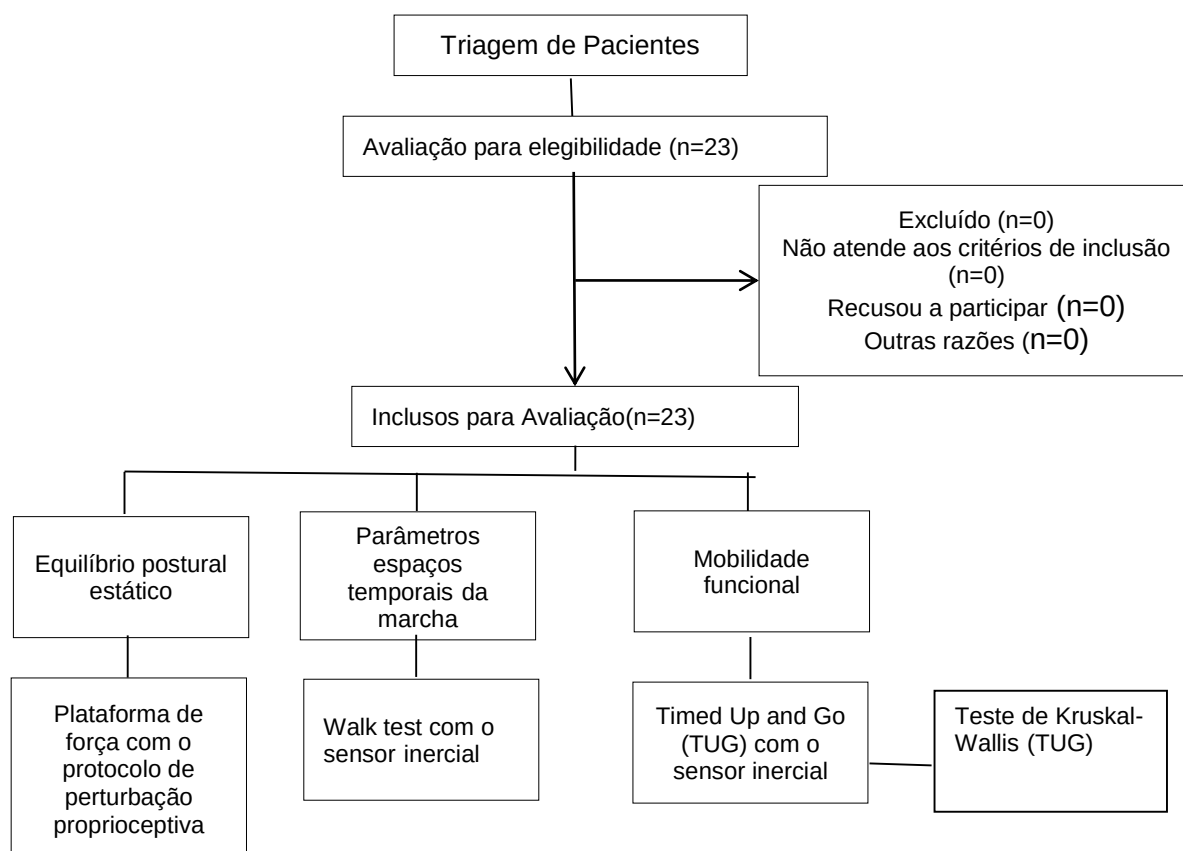
4- Materiais e Método

4.1-Delineamento do Estudo

4.1.1-Tipo de estudo

Trata-se de estudo transversal realizado na Universidade Evangélica de Goiás –UniEVANGÉLICA, sendo uma amostra que foi composta por 12 crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e 11 crianças e pré-adolescentes videntes entre 6 a 12 anos de idade (totalizando 23 participantes) para caracterizar o padrão de marcha, equilíbrio postural e mobilidade funcional por meio de um protocolo de avaliação contendo: Avaliação antropométrica; O equilíbrio estático por meio da plataforma de força oscilatória; Parâmetros espaço temporais da marcha o *Walk Test*; Mobilidade funcional por meio *Timed Up Go*. Demonstrado no fluxograma.

Figura 1- Fluxograma do estudo.



Fonte: autor

4.1.2- Local de Estudo

O estudo foi realizado na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, Anápolis – Goiás junto ao Laboratório de Análise do Movimento Humano, após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa. A instituição UniEVANGÉLICA que possui infraestrutura adequada, assim como apoio institucional suficiente para garantir a realização do estudo com o Laboratório de Análise do Movimento Humano – LAAMH.

4.1.3- Período do Estudo

O estudo foi realizado período de fevereiro de 2021 a julho de 2022, no qual as coletas só foram iniciadas após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

4.2- Caracterização da Amostra

A presente amostra foi composta por conveniência, com um total de 23 crianças e pré-adolescentes com idade entre 6 a 12 anos, de ambos os sexos, sendo 12 crianças e pré-adolescentes com algum tipo de deficiência visual (total ou parcial; congênita ou adquirida, independente da patologia) recrutadas a partir do

Centro Municipal de Atendimento as Diversidades (CEMAD) (ANEXO B) - Declaração de coparticipante) do município de Anápolis-GO; e 11 crianças e pré-adolescentes videntes recrutadas via convite informal.

4.2.1- Critérios de inclusão

Foram incluídas crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes: a) com idade entre 6 a 12 anos; b) que possuísem capacidade de entendimento e colaboração para realização dos procedimentos envolvidos no estudo; c) ambos os sexos; d) os responsáveis concordem com a sua participação no estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (apêndice 2)

4.2.2 -Critérios de exclusão

Foram excluídas crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes: a) Que tenham sido submetidos a procedimentos cirúrgicos nos últimos 12 meses; b) apresentem deformidades ortopédicas estruturadas nos membros superiores ou coluna vertebral com indicações cirúrgicas.

4.3-Aspectos Éticos

O presente estudo obedeceu às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, estabelecidas em outubro de 1996 e atualizada na resolução 466 em 2012, no Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO em 15 de junho de 2021 pelo Comitê de Ética e Pesquisa desta instituição, sob o número de parecer: 4.782.445.

Os responsáveis tiveram um momento de diálogo com a pesquisadora para compreensão do desenvolvimento de todos os procedimentos. Após o diálogo, o responsável ou o pesquisador fez a leitura integral do Termo quanto à segurança da participação, benefícios e riscos, podendo ficar à vontade para recusar a participação do participante no estudo, e dando a oportunidade de elucidar às possíveis dúvidas.

A concordância da participação no estudo pelos pais ou responsável se deu por meio da assinatura do TCLE (Apêndice2), declarando ter ciência dos procedimentos ao qual estaria sendo submetido à participação da criança de sua responsabilidade participaria na pesquisa, e os participantes vulneráveis (as crianças) passaram por uma explicação minuciosa em uma linguagem de fácil entendimento de quais atividades estavam sendo propostas para ela desenvolver, podendo aceitar ou não participar do estudo por meio da assinatura ou da digital no Termo de Assentimento do Menor (Apêndice 3 – Parte 1 e Parte 2).

Os responsáveis foram orientados que o projeto de pesquisa através do seu responsável garante à criança participante e seus familiares o custeamento do transporte e demais despesas que possam surgir em decorrência da sua participação no estudo.

Mais especificamente o custeamento dos seus deslocamentos diários aos laboratórios da Universidade Evangélica de Goiás de acordo com a Resolução CNS

Nº 466/2012 ao prevê que os estudos envolvendo seres humanos devem garantir a inexistência de ônus econômico-financeiro adicional à família do participante e a ele próprio.

Ficou esclarecido que a criança e/ou responsável terá acesso a todas as informações e o poder de desistir da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízos ou danos. Além disso, foi garantido sigilo absoluto a identificação das crianças participantes, baseado nos princípios éticos de confidencialidade e privacidade.

4.3.1-Riscos

Os desconfortos ou risco envolvidos no estudo foram brandos, não colocando em risco a integridade física, psicológica ou moral dos participantes. O protocolo de avaliação selecionado para o estudo não apresenta grandes riscos aos pacientes. Porém, algumas situações adversas podem ocorrer, como quedas ou fadiga muscular.

Além disso, diante do cenário pandêmico que vivemos, com o risco eminente de contaminação por meio do novo coronavírus (SARS-CoV-2), todos os protocolos de segurança de medidas de prevenção foram adotados, segundo as normas vigentes a nível municipal, estadual e nacional, visando minimizar os riscos inerentes à pandemia por COVID-19, tais como: no momento do agendamento das coletas foram repassado aos participantes da pesquisa informações referentes às medidas de prevenção ao COVID-19;

Todas as bancadas, macas e superfícies foram devidamente higienizados antes e após as coletas, bem como de todos os instrumentos que foram utilizados durante o processo de avaliação; todos os participantes da pesquisa foram instruídos a realizar a higienização das mãos antes e após a coleta; álcool em gel disponibilizado em todas as bancadas; todos os pesquisadores envolvidos estavam devidamente aparelhados com os equipamentos de proteção individual necessários, como máscaras e jalecos.

Em relação à adaptação das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual no ambiente de coletas, foi realizado a cada encontro um momento de contato e reconhecimento tátil ajudando a perceber o ambiente em que aconteceria a

pesquisa, aproximando o paciente e o laboratório, bem como com os profissionais envolvidos na pesquisa familiarização com o ambiente.

4.3.2-Benefícios

Os benefícios relacionados à pesquisa se sobressaem aos riscos, uma vez que os participantes serão beneficiados através das avaliações completas de marcha, mobilidade funcional e equilíbrio, realizados com equipamentos de última geração com implicações clínicas.

4.4- Protocolo de avaliações

A primeira triagem será realizada a ficha de identificação da criança e pré-adolescentes onde serão analisados todos os critérios de inclusão e exclusão e o contato com os pais/responsáveis dos possíveis participantes esclarecendo os objetivos da pesquisa, assim havendo uma concordância será solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento do Menor (TAM) pelos pesquisadores aos pais/responsáveis.

Após esta primeira triagem, observamos e analisamos os prontuários de identificação que incluíam a tabela de Snellen das crianças realizada pelo oftalmologista . Posteriormente, as crianças e pré-adolescentes foram devidamente avaliadas no Laboratório de Análise do Movimento Humano, localizado na Universidade Evangélica de Goiás, na cidade de Anápolis, Goiás.

O protocolo de avaliação foi elaborado e proposto conforme levantamento bibliográfico prévio e aplicado por duas fisioterapeutas formadas auxiliadas por um grupo de alunos graduandos em fisioterapia do programa de Iniciação Científica (IC).

Todas as crianças e pré-adolescentes foram submetidas ao mesmo protocolo, sem distinção entre eles, sendo que, inicialmente foi realizado o preenchimento da ficha de identificação contendo referencias como: nome do participante, sexo, idade e data de nascimento.

4.4.1. Dados antropométrico

No formulário utilizado para os dados antropométricos juntamente com a ficha de identificação constavam questões sobre sexo, idade, escolaridade, peso, altura,

IMC e tipo de deficiência visual entre outros dados, foi utilizado também paquímetro sendo um equipamento com a função de medir comprimentos e diâmetros ósseos. Ele é um instrumento fundamental para acompanhar a composição corporal e avaliar o crescimento, situação funcional e capacitação para a antropometria. Os valores das medidas antropométricas foram aferidas pelos fisioterapeutas e pelos alunos de Iniciativa científica(IC).

4.4.2- Avaliação dos parâmetros espaço temporais da marcha por meio do *Walk Test*

O *Walk test* é um exame clínico de fácil e rápida aplicabilidade, no qual é solicitado ao paciente que caminhe por uma pista de sete metros com velocidade auto-selecionada realizado associado ao (G-Sensor®, BTS Bioengineering S.p.A. Itália)⁵⁰, onde são fornecidas informações importantes sobre análise quantitativa dos parâmetros da marcha. O G-sensor portátil é um sistema wireless de sensores inerciais para análise do movimento humano. Cada sensor possui 62mm × 36mm x 16mm de dimensões, um peso de 60g, e é composto por um acelerômetro de três eixos (escala máxima de $\pm 6g$), um giroscópio de 3 eixos (escala completa $\pm 300^\circ/s$) e um magnetômetro de 3 eixos (escala completa ± 6 Gauss).

Os dados do sensor inercial serão transmitidos via Bluetooth para um computador e processados usando software próprio (BTS G-STUDIO, versão: 2.6.12.0), que fornece automaticamente os parâmetros.⁵¹ Para este trabalho foi utilizado apenas um dispositivo que coletará os dados a uma frequência de amostragem de 50Hz.

O Deficiente visual utiliza preferencialmente a audição quando é necessário recolher informações do espaço, nomeadamente a localização de objetos. Assim, em face a uma fonte sonora fixa, o cego realiza movimentos da cabeça em todas as direções no sentido de conseguir alinhamentos da audição em face ao som e deste modo criar diferenças binaural ou seja, determinar a direção da origem dos sons, que lhe permitam estabelecer uma primeira identificação do som da direção e concentração. O baixa visão utiliza do resíduo visual que possui e da pista sonora para realizar o percurso dos testes.

As informações proprioceptivas e vestibulares associadas ao movimento da

cabeça permitem referenciar este segmento no conjunto dos restantes segmentos corporais, nomeadamente o tronco. Este processo de referência acontece de acordo com uma representação do corpo (esquema corporal) e que é utilizado de forma particularmente eficiente no deficiente visual nos seus deslocamentos num espaço previamente mapeado por estímulos sonoros.⁵²

Para a realização do teste, o sensor foi acoplado em região de S1 do paciente (Figura 3). O ponto inicial e final do percurso a ser percorrido de 3 m foram marcados com cones indicando onde o retorno deveria ser feito para a continuidade do teste e com o propósito de facilitar a identificação dos sujeitos deficientes visuais sobre a pista (figura 4). Outra identificação como acessibilidade aos pacientes deficientes visuais que foram devidamente guiados através de estímulos sonoros fornecidos pelo grupo de pesquisa objetos com guizo, direcionamento verbal ou palmas.

Figura 3-Sensor Inercial



Fonte: Manual da BTS Bioengenharia.

Figura 4-Realização do *Walk Test* com o G-sensor acoplado em região de S1.



Fonte: Autor.

4.4.3- Avaliação da mobilidade funcional por meio o teste *Timed Up and Go* (TUG)

Para a avaliação da mobilidade funcional, foi utilizado o *Timed Up & Go Test* (TUG), cujo desempenho está relacionado com o equilíbrio, marcha e capacidade funcional do deficiente visual e vidente. Utiliza-se uma cadeira e um cronômetro para marcar o tempo que o deficiente visual leva para levantar de uma cadeira, andar três metros, girar, andar de volta à cadeira e sentar-se. Foi realizada utilizando o sensor inercial G-sensor, BTS Bioengenharia ⁵².

Foi solicitado ao paciente que, ao ouvir o sinal de comando do fisioterapeuta “Caminhe e Ande”, o mesmo deveria se levantar da cadeira, caminhar por três metros, voltar e sentar-se novamente na cadeira. Para auxiliar os pacientes deficientes visuais a executarem o teste, estes realizaram o reconhecimento territorial antes da execução do exame.

Além disso, todos foram devidamente guiados através de estímulos sonoros fornecidos pelo grupo de pesquisa. O teste foi realizado quatro vezes, nas seguintes condições: duas vezes calçados e duas vezes descalço para melhor observância da mobilidade. A figura 5 demonstra a realização do teste TUG em um percurso de 3 metros com a modalidade descalço passar pelo cone fazer a virada final e retornar e

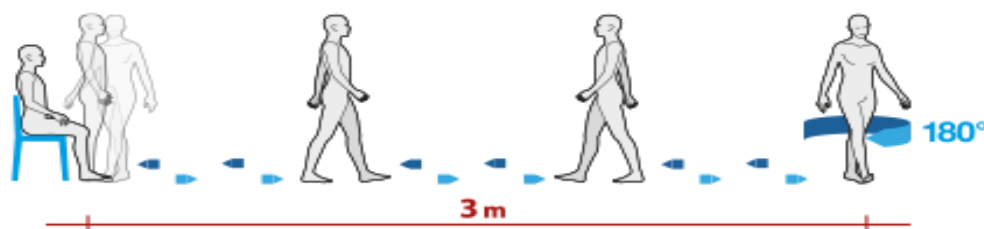
sentar. A figura 6 demonstra uma figura ilustrativa do teste TUG

Figura 5 - Realização do teste TUG com o G-sensor acoplado em região de S1



Fonte: autor

Figura 6 - Exemplificação da realização do Time Up and Go.



Fonte: Kinect.com.br.

4.4.4 -Avaliação do Equilíbrio Estático

Para avaliar o equilíbrio estático sem e com perturbação somatossensorial foi utilizado o Sistema SMART-D 140® (BTS Engineering) contendo duas plataformas de força Kistler Plataform model 9286BA na qual permite analisar a estabilometria baseada nas oscilações do centro de pressão (CoP). A frequência de aquisição da plataforma foi de 10 Hz, capturado por quatro sensores piezoelétricos posicionados nas extremidades da plataformade força medindo 400/600 mm. Os dados foram gravados e interpretados por um software (SWAY; BTS 161 Engineering), integrado e sincronizado ao SMART-D 140® system.

Para a avaliação do equilíbrio estático as crianças participantes foram instruídas

a ficarem numa posição em pé, o mais parado possível, com os braços pendentes ao longo do corpo e com a cabeça mantida na posição vertical. O tempo de aquisição foi de 30 segundos para cada condição, sendo registradas as variáveis do CoP (centro de pressão) nos eixos X (anteroposterior) e Y (médio- lateral).

As condições de aquisição consiste em 4 condições sensoriais as quais foram realizadas na seguinte ordem: condição 01: superfície estável com os olhos abertos; condição 02: superfície estável com os olhos fechados; condição 03: superfície instável com olhos abertos; condição 04: superfície instável com olhos fechados e com olhos abertos com e sem a perturbação manter a cabeça estabilizada, ou seja superfície estável e superfície instável somatossensorial que se configura como superfície macia sobre uma espuma D33 de 7cm de espessura e 1x50cm. As variáveis do CoP analisadas neste estudo foram: deslocamento total do CoP(mm), velocidade média (mm/s), oscilação médio lateral (X) (mm) e oscilação anteroposterior (Y) (mm).

A figura 7A, retrata avaliação do equilíbrio estático do COP-Centro de pressão na plataforma de força sem perturbação somatossensorial ou seja sem a espuma, já a figura 7B demonstra a avaliação do equilíbrio estático na plataforma de força com a perturbação somatossensorial.

Figura 7a – Avaliação do equilíbrio estático sem perturbação somatossensorial



Fonte: Autor

Figura 7 b– Avaliação do equilíbrio estático com perturbação somatossensorial



Fonte: Autor

4.5- Análise dos dados

Para a verificação da distribuição de normalidade, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov e, por não apresentarem distribuição normal, os dados foram descritos em mediana. Um teste de Mann-Whitney foi conduzido as diferenças entre os grupos (DV e vidente) no padrão da marcha (*Walk test*), mobilidade funcional (TUG) e equilíbrio postural (plataforma de força).

O teste de medidas repetidas de Friedman foi empregado para investigar

diferenças entre as quatro condições (olhos abertos e fechados em superfície firme e espuma) para o equilíbrio postural, dentro de cada grupo (cegos e videntes). Diferença estatística foi estabelecida quando o valor de p for menor que 0.05.

Todas as análises foram realizadas através do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) é uma ferramenta para análise de dados utilizando técnicas estatísticas básicas e avançadas. É um software estatístico de fácil manuseio internacionalmente utilizado há muitas décadas, desde suas versões para computadores de grande porte.

Foi realizado um teste de Kruskal-Wallis para verificar a diferença entre os grupos (baixa visão vs. cegos vs. videntes) para os parâmetros das variáveis do teste de TUG, para a plataforma de força e no teste de caminhada. Uma vez encontrada diferença estatística ($p < 0,05$), um teste de Mann-Whitney foi conduzido para comparações entre cada grupo (baixa visão vs. cegos; baixa visão vs. videntes; cegos vs. videntes) com correção de Bonferroni, dividindo o valor de $p < (0,05)$ pelo número de comparações (3 comparações), onde a diferença estatisticamente significativa será um valor de $p < 0.017$, ou seja, para ter significância estatística tem q ser um valor de $p < 0,05$, como são dados não paramétricos e são mais de 2 comparação, dividi o número de comparações $0,05 / 3$, q vai da 0,017 tudo q for a baixo do valor de $p < 0,017$ e estatisticamente significativo a cima disso não é significativo. Foi calculado também o tamanho do efeito quando encontrado diferença estatística, pelo critério de Cohen (1998) onde um pequeno efeito é = .1, efeito médio = .3 e grande efeito = .5.

5- Resultados

Ao todo, foram avaliadas 23 crianças e pré-adolescentes com idade entre 6 a 12 anos, sendo que destes, 12 apresentavam algum tipo de deficiência visual sendo: 04 cegueira total, 08 baixa visão e 11 eram videntes. Na amostra geral, houve uma prevalência do sexo masculino equivalente a 56%. A média de idade entre ambos os grupos foi de 9 anos. Os resultados das médias da idade e dos dados antropométricos dos grupos DV e videntes foram descritos na tabela 2.

Tabela 2: Dados Antropométricos dos grupos DV e Videntes (valores expressos em medias).

	DEFICIENTES VISUAIS		VIDENTES	
	Media	Desvio Padrão	Media	Desvio Padrão
Idade(Anos)	9	±2,0	9	±2,0
Altura(CM)	1,4	±16,30	1,38	±10,81
Peso(KG)	38,30	±18,70	36,33	±8,98
IMC (KG/M²)	19,37	±6,70	18,37	±9,80

Legenda: cm (centímetros); kg (quilogramas); IMC (índice de massa corporal).

Na tabela 3, foi feita a comparação dos parâmetros da mobilidade funcional entre os deficientes visuais e videntes através do teste de Mann-Whitney, revelou haver diferença entre os grupos na duração da realização do TUG test com um tamanho do efeito grande ($U = 18.000$; $Z = -2,205$; $p = 0.03$; $r = 0.50$) onde os deficientes visuais (DV) realizaram em 13,78s e os videntes em 9s, bem como os cegos levaram maior tempo para sentar 1,91s quando comparado com os videntes 1,5 s ($U = 15,500$; $Z = -2,419$; $p = 0.01$; $r = 0.53$).

De modo igual, foi apresentada diferença entre os grupos em relação ao movimento do tronco com um tamanho de efeito grande, por exemplo, os deficientes visuais ao levantar apresentam um menor pico de extensão do tronco DV.8,8° e vidente 21° ($U = 6,000$; $Z = -3,184$; $p = 0.001$; $r = 0.73$), na flexão ($U = 12,500$; $Z = -2,655$; $p = 0.008$; $r = 0.60$) e uma menor amplitude de pico de flexão do tronco DV 36,9° e vidente 49,03° ($U = 11.000$; $Z = -2,776$; $p = 0.006$; $r = 0.63$) apresentou também uma menor amplitude de flexão de tronco onde o DV 37,1° e o vidente 48,3°, Também foi possível observar diferenças entre os grupos na aceleração vertical ao sentar com um tamanho de efeito grande onde os deficientes visuais têm uma menor aceleração 3,4m/s² em relação aos videntes 7,38 m/s² ($U = 20,000$; $Z = -2,041$; $p = 0.04$; $r = 0.50$).

Tabela 3: Comparação dos parâmetros da mobilidade funcional do teste TUG entre os deficientes visuais e videntes.

DURAÇÃO DAS FASES (S)	DV	VIDENTE	VALOR DE P
DURAÇÃO TOTAL	13,78	9	0,027
SENTADO PARA LEVANTAR	1,4	1,23	
MARCHA IDA	2,9	2,28	
VIRADA MÉDIA	2,31	1,99	
MARCHA VOLTA	3,5	5,5	
VIRADA FINAL	2	1,5	
EM PÉ PARA SENTAR	1,91	1,5	0,016
SENTADO PARA LEVANTAR	DV	Vidente	Valor de p
ACELERAÇÃO VERTICAL (M/S²)	1,89	2,64	
ACELERAÇÃO M/L (M/S²)	0,94	1,87	
ACELERAÇÃO A/P (M/S²)	1,89	2,36	
PICO EXTENSÃO TRONCO (°)	8,8	21,0	0,001
AMPLITUDE EXTENSÃO TRONCO (°)	27,7	28,2	
PICO FLEXÃO TRONCO (°)	36,9	49,3	0,008
AMPLITUDE FLEXÃO TRONCO (°)	37,1	48,3	0,006
EM PÉ PARA SENTAR	DV	Vidente	
ACELERAÇÃO VERTICAL (M/S²)	3,4	7,38	0,04
ACELERAÇÃO M/L (M/S²)	1,89	2,37	
ACELERAÇÃO A/P (M/S²)	3,01	2,37	
PICO EXTENSÃO TRONCO (°)	5,75	10,50	
AMPLITUDE EXTENSÃO TRONCO (°)	35,55	38,40	
PICO FLEXÃO TRONCO (°)	38,55	40,20	
AMPLITUDE FLEXÃO TRONCO (°)	30,10	25,70	

Legenda: s (segundos); m/s (metro por segundo); m/s²: metros por segundo ao quadrado; graus/s (graus por segundo).

A mediana dos parâmetros do teste de TUG, representado na tabela 4 e nos gráficos abaixo, mostrando valores significativos duração da análise, baixa visão: 113,7s, cego 265,9s e vidente 90s, na fase de ida o baixa visão 26,7s, cegos 71,6s vidente 22,8s, demonstrando significância na virada final onde o baixa visão e o vidente realizou em 15s, e os cegos com o tempo de 31,7s demorando mais tempo em relação ao baixa visão e videntes.

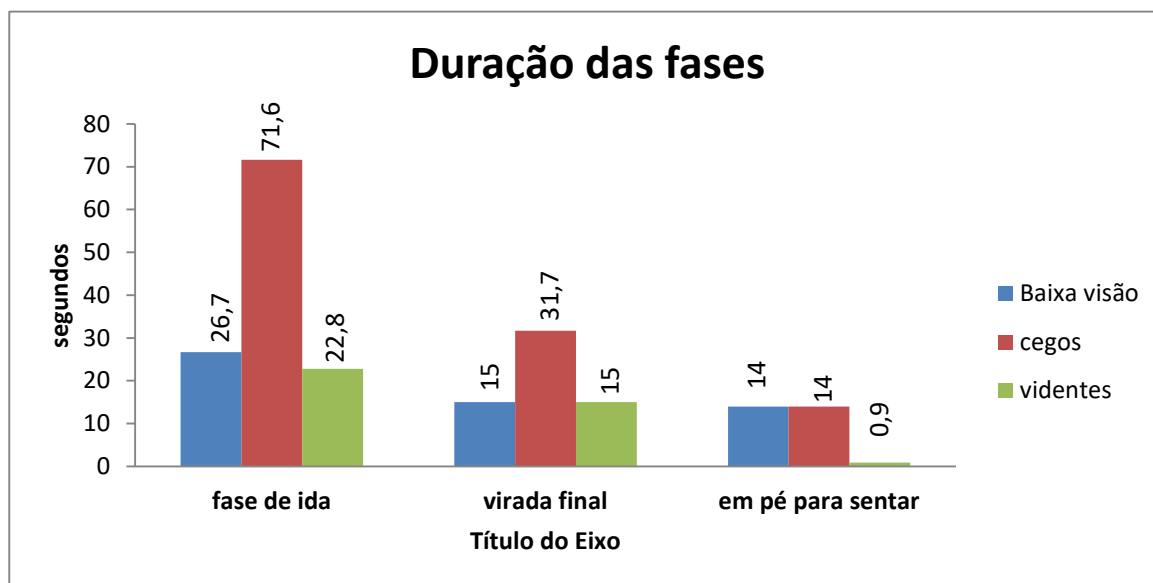
TABELA 4 - MEDIANA DOS PARÂMETROS DO TESTE DE TUG

DURAÇÃO DAS FASES	Baixa visão	Cegos	Videntes	Valor p
DURAÇÃO DA ANALISE SENTADO PARA LEVANTAR	113,7	265,9	90,0	0,013
FASE DE IDA	26,7	71,6	22,8	0,021
VIRADA MÉDIA	19,4	35,0	19,3	
FASE DE VOLTA	21,3	53,0	19,9	
VIRADA FINAL	15,0	31,7	15,0	0,026
EM PÉ PARA SENTAR	14,0	14,0	0,9	0,047
SENTADO PARA LEVANTAR				
ACELERAÇÃO VERTICAL (M/S²)	19,4	18,4	26,4	
ACELERAÇÃO M/L (M/S²)	0,69	29,7	18,7	
ACELERAÇÃO A/P (M/S²)	18,9	19	23,6	
PICO DE EXTENSÃO DO TRONCO (°)	6,1	11,5	21	0,006
AMPLITUDE DE EXTENSÃO DO TRONCO(°)	27,7	24,6	28,2	
PICO DE FLEXÃO DO TRONCO (°)	40	35,8	49,3	0,023
AMPLITUDE DE FLEXÃO DO TRONCO(°)	38,3	35,2	48,3	0,016
EM PÉ PARA SENTAR				
ACELERAÇÃO VERTICAL (M/S²)	36	14,5	73,8	
ACELERAÇÃO M/L (M/S²)	19,5	18,5	23,7	
ACELERAÇÃO A/P (M/S²)	35	20	36,5	
PICO DE EXTENSÃO DO TRONCO (°)	5,5	12,5	10,5	
AMPLITUDE DE EXTENSÃO DO TRONCO (°)	35,1	38,7	38,4	
PICO DE FLEXÃO DO TRONCO(°)	37,8	51,2	40,2	
AMPLITUDE DE FLEXÃO DO TRONCO (°)	31,1	28,7	25,7	

Legenda: s (segundos); m/s (metro por segundo); m/s²: metros por segundo ao quadrado; graus/s (graus por segundo).

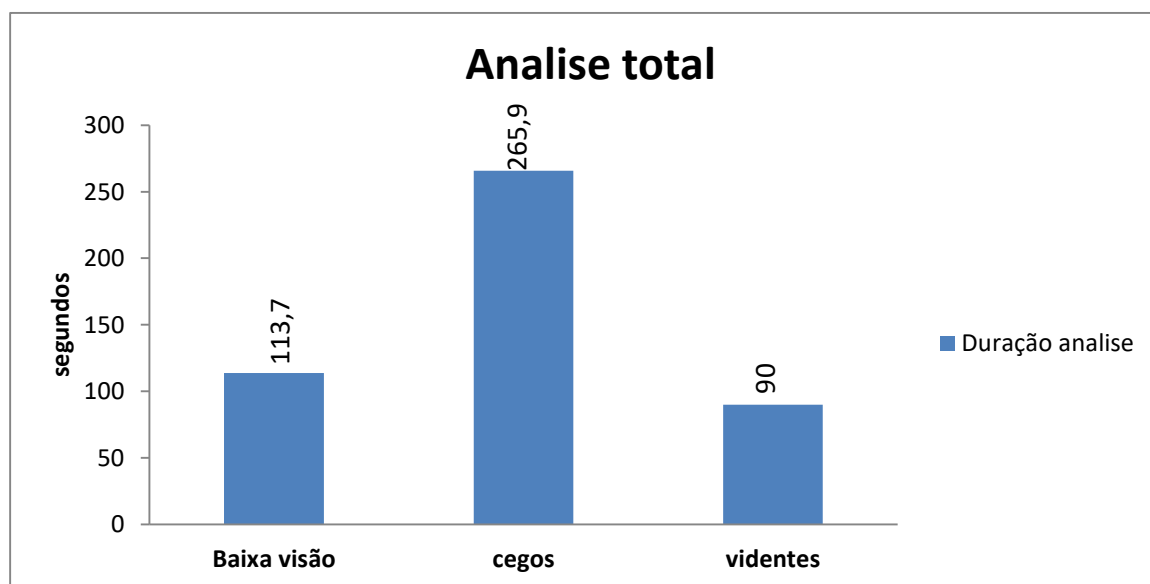
O gráfico1 demonstra diferença na fase de ida, ou seja caminho a percorrer, o cego levou maior tempo sendo de 71,6 segundos em relação ao Baixa visão e videntes, na virada final o cego levou o tempo maior de 31,7s, e em posição em pé para sentado o tempo realizado é igualado no baixa visão e cegos 14s e videntes 0,9s.

Gráfico1- Apresenta Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente na duração das fases do TUG



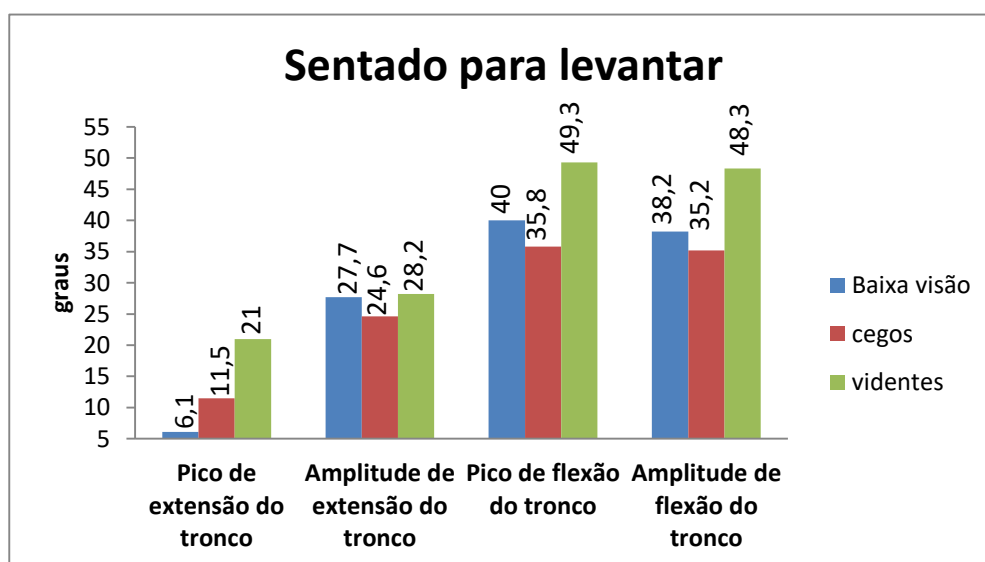
A duração da análise total demonstrado no gráfico 2 apresentou que houve diferença nas comparações entre os grupos sendo que o cego realizou o teste em um tempo maior de 265,9s, correspondendo a 4min e 26 segundos logo após o baixa visão em 113,7s correspondendo a 1 min e 54seg. e os videntes no menor tempo 90s correspondendo a 1minuto e 5 segundos.

Gráfico 2- Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente na duração da análise total do teste TUG



O Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente de sentado para levantar no teste TUG descrito no gráfico 3, demonstra que existe diferenças significativas, onde o pico de extensão de 21° que os videntes realizaram e maior comparado ao cego com 11,5° e baixa visão 6,1°, no pico de flexão do tronco o vidente demonstrou maior grau 49,3°, baixa visão 40° e cegos 35,8°, na amplitude de extensão do tronco o valor não foi significativo, mas na amplitude de flexão do tronco os valores foram significativos onde podemos observar que: vidente 48,3°, baixa visão 38,2° e cegos 35,2°.

Gráfico 3-Apresentação dos resultados dos graus do movimento de sentados para levantar nos parâmetros angulares



Em relação aos dados contidos na tabela 5, Apresenta resultados de comparação entre os grupos deficientes visuais e videntes em relação aos parâmetros espaço-temporais e das fases ciclo da marcha *Walk Test* onde podemos observar que houve diferença entre os grupos na duração da análise do *Walk Test* com um tamanho de efeito grande onde os deficientes visuais realizam o teste em 26,9 s enquanto que os videntes em 23,4 s ($u = 16,000$; $z = -2,134$; $p = 0,03$; $r = 0,50$), e no comprimento do passo a direita DV 5,7 e videntes 7,2 .

Tabela 5: Comparação entre os grupos deficientes visuais e videntes em relação aos parâmetros espaço-temporais e das fases ciclo da marcha *Walk Test*

	DV	VIDENTE	VALOR DE P
ÍNDICE DE QUALIDADE DA MARCHA			
DIREITA	96,69	97,5	
ESQUERDA	97,55	97,05	
CICLO DA MARCHA			
FASE DE APOIO D	58,96	59,14	
FASE DE APOIO E	59,88	60,18	
FASE DE BALANÇO D	41,04	40,86	
FASE DE BALANÇO E	40,11	40,08	
FASE DE APOIO ÚNICO D	40,82	40,04	
FASE DE APOIO ÚNICO E	41,09	40,72	
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAL			
DURAÇÃO DA ANÁLISE (S)	26,9	23,4	0,033
CADÊNCIA (PASSOS/MIN)	108,2	120,2	
VELOCIDADE (M/S ²)	0,86	1,09	
DURAÇÃO DO CICLO DA MARCHA (S)			
DIREITA	1,18	1,02	
ESQUERDA	1,18	1,01	
COMPRIMENTO DA PASSADA (M)			
DIREITA	0,84	1,06	
ESQUERDA	0,85	1,04	
COMPRIMENTO DO PASSO (M)			
DIREITA	50,38	51,25	
ESQUERDA	49,61	47,91	
PROPULSÃO			
DIREITA	5,7	7,2	0,01
ESQUERDA	6,5	7,3	

Legenda: E: esquerdo; D: direito; passos/min: passos por minutos; m/s²: metros por segundo ao quadrado; m: metros

Na tabela 6 mostra a mediana dos parâmetros do *walk test* que foi realizado pelo teste *Kruskal-Wallis* onde foi verificado que apenas o comprimento da passada a direita e a propulsão apresentaram diferença entre os grupos, onde as crianças cegas apresentam um menor comprimento da passada a direita em relação as crianças com baixa visão e videntes foi verificado o índice de qualidade da marcha, sendo significativo na avaliação onde o cego o comprimento da marcha a direita do baixa visão foi 1,1m, cego 0,31m e o vidente 1,04m, na propulsão do passo a direita tendo os resultado do teste como: baixa visão 5,9m, cego 4,9m e vidente 7,4m.

TABELA 6 - MEDIANA DOS PARÂMETROS DO WALK TEST

ÍNDICE DE QUALIDADE DA MARCHA	Baixa visão	Cego	Vidente	Valor p
DIREITA	96,8	90,9	96,4	
ESQUEDA	98,2	95,3	97	
CICLO DA MARCHA				
FASE DE APOIO DIREITA	59,3	57,7	59,1	
FASE DE APOIO ESQUERDA	58,9	63,6	59,7	
FASE DE BALANÇO DIREITA	40,6	42,3	40,8	
FASE DE BALANÇO ESQUERDA	41	36,3	40,2	
FASE DE APOIO ÚNICO DIREITA	41,1	40,3	40	
FASE DE APOIO ÚNICO ESQUERDA	41	42,4	40,7	
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS				
DURAÇÃO DA ANÁLISE (S)	26,7	34,7	21,7	
CADÊNCIA (PASSOS/MINUTO)	104,9	111,5	119,4	
VELOCIDADE (M/S ²)	1,03	0,67	1,01	
DURAÇÃO DO CICLO DA MARCHA (S)				
DIREITA	1,15	1,21	1,01	
ESQUEDA	1,16	1,22	1,01	
COMPRIMENTO DA PASSADA (M)				
DIREITA	1,1	0,31	1,04	0,05
ESQUEDA	1,07	0,3	1,02	
COMPRIMENTO DO PASSO (M)				
DIREITA	50,5	46,4	51,2	
ESQUEDA	49,4	53,5	48,7	
PROPULSÃO				
DIREITA	5,9	4,9	7,4	0,01
ESQUEDA	6,6	5,1	7,5	

Legenda: E: esquerdo; D: direito; passos/min: passos por minutos; m/s²: metros por segundo ao quadrado; m: metros

O gráfico 4 faz a interpretação da tabela 6 demonstrando os valores significativo do *Walk Test* apresentando valores no comprimento da passada a direita em uma comparação entre os grupos, onde obtiveram valores assim descritos baixa visão 1,1m, cegos 0,31m e videntes 1,04m.

Gráfico 4- Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e videntes no Comprimento da passada através do Walk Test

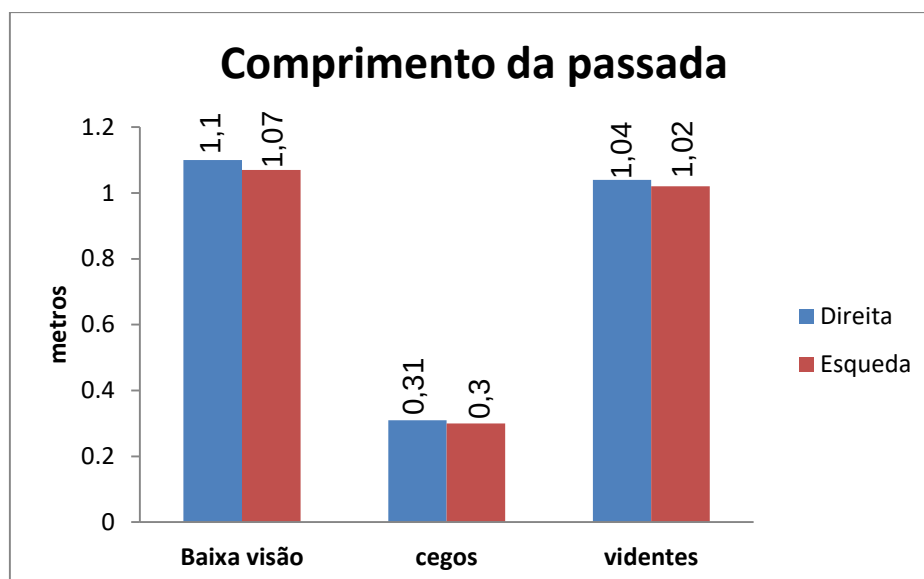
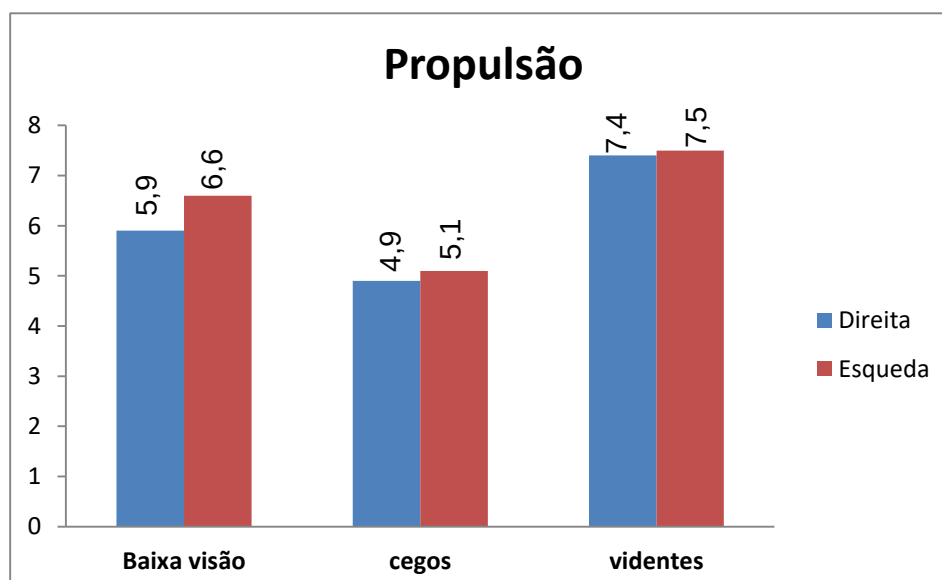


Gráfico 5 demonstra a propulsão faz parte da fase de apoio terminal no ciclo da marcha, onde foi realizado *Walk Test* na comparação entre os grupos tendo como resultado os seguintes dados: cegos obtiveram menor propulsão do passo com valor de propulsão a direita 4,9 m e esquerda 5,1 m em relação as crianças e adolescentes com baixa visão tendo valor da propulsão a direita 5,9 e esquerda 6,6, os videntes com a propulsão a direita de 7,4m e a esquerda 7,5m; obtendo maior propulsão no comprimento do passo e o destaque da diferença foi a direita para todos.

Gráfico 5- Desempenho dos grupos: baixa visão, cego e vidente no propulsão através do *Walk Test*.



A tabela 7 descreve os resultados referentes as diferenças no equilíbrio postural entre os grupos avaliados, para todas as condições analisadas (olho aberto/fechado; com e sem espuma). No entanto, não foi possível identificar diferenças estatísticas ($p>0,05$) entre os grupos para todas as condições, assim como, o teste de Friedman, que também não mostrou diferenças entre as condições de estudo.

Tabela 7: Comparação dos parâmetros do equilíbrio estático com e sem perturbação proprioceptiva

		DV	VIDENTE	VALOR DE P
OLHOS ABERTOS	SEM ESPUMA			
	COP M/L	3,37	2,57	0,05
	COP A/P	6,54	1,79	0,05
	COP TOTAL	6,16	4,22	0,05
	COP VELOCIDADE	2,1	1,55	0,05
	COP Hz M/L	2,58	5,28	0,05
	COP Hz A/P	0,5	2,15	0,05
	COP Hz TOTAL	4,69	3,52	0,05
	COM ESPUMA			
	COP M/L	4,36	3,66	0,05
	COP A/P	3,32	3,76	0,05
	COP TOTAL	5,07	4,98	0,05
	COP VELOCIDADE	2,33	1,87	0,05
	COP Hz M/L	3,29	4,49	0,05
	COP Hz A/P	5,00	4,38	0,05
	COP Hz TOTAL	1,72	3,39	0,05
OLHOS FECHADOS	SEM ESPUMA			
	COP M/L	3,37	3,56	0,05
	COP A/P	4,72	4,43	0,05
	COP TOTAL	5,39	5,71	0,05
	COP VELOCIDADE	1,99	1,90	0,05
	COP Hz M/L	1,75	1,79	0,05
	COP Hz A/P	3,34	2,99	0,05
	COP Hz TOTAL	4,95	4,62	0,05
	COM ESPUMA			
	COP M/L	5,25	4,44	0,05
	COP A/P	4,72	2,14	0,05
	COP TOTAL	4,74	6,60	0,05
	COP VELOCIDADE	2,4	2,19	0,05
	COP Hz M/L	2,10	2,08	0,05
	COP Hz A/P	3,29	1,58	0,05
	COP Hz TOTAL	2,91	3,31	0,05

Legenda: COP: centro de pressão; A/P: antero-posterior; L/L: latero-lateral; M/L: médio lateral; Hz:

Na tabela 8 foram avaliados o equilíbrio estático com e sem perturbação (com espuma e sem espuma) com os olhos abertos e com os olhos fechados foram efetuados em uma plataforma de força captada pelo centro de pressão(COP) realizando a comparação dos grupos: baixa visão, cegos e videntes revelando que não houve diferença significativo entre os grupos ($p>0,05$ para todas as análises).

Tabela 8: Comparação dos parâmetros do equilíbrio estático com e sem perturbação proprioceptiva entre os grupos.

OLHO ABERTO	Sem espuma	Baixa visão	Cego	Vidente
	COP M/L	3,37	3,93	2,57
	COP A/P	6,54	5,2	1,79
	COP TOTAL	6,19	5,47	4,22
	COP VELOCIDADE	2,1	1,82	1,55
	COP Hz M/L	5,2	1,09	5,28
	COP Hz A/P	0,5	2,62	2,15
	COP Hz TOTAL	3,8	7,43	3,92
OLHO ABERTO	Com espuma			
	COP M/L	4,36	5,05	3,66
	COP A/P	7,58	1,13	3,76
	COP TOTAL	6,19	3,05	4,98
	COP VELOCIDADE	2,33	2,56	1,87
	COP Hz M/L	2,95	5,94	4,38
	COP Hz A/P	4,62	8,52	4,38
	COP Hz TOTAL	1,72	1,97	3,39
OLHO FECHADO	Sem espuma			
	COP M/L	3,37	3,25	3,56
	COP A/P	2,08	7,16	4,43
	COP TOTAL	5,53	6,28	5,62
	COP VELOCIDADE	1,99	2,1	1,9
	COP Hz M/L	1,75	1,67	1,79
	COP Hz A/P	3,34	3,77	2,99
	COP Hz TOTAL	4,95	5,2	4,62
OLHO FECHADO	Com espuma			
	COP M/L	5,25	5,06	4,44
	COP A/P	4,72	3,81	2,14
	COP TOTAL	4,9	2,94	6,6
	COP VELOCIDADE	2,4	2,72	2,19
	COP Hz M/L	1,99	4,17	2,08
	COP Hz A/P	3,29	4,17	2,08

	COP Hz TOTAL	4,93	1,63	3,31
--	--------------	------	------	------

Legenda: COP: centro de pressão; A/P: antero-posterior; L/L: latero-lateral; M/L: médio lateral; Hz: hertz

7-Discussão

Os resultados deste estudo demonstraram que existem diferenças significativas entre os grupos deficientes visuais e videntes na comparação da marcha e mobilidade funcional e onde a possibilidade de explorar quantitativamente os subcomponentes do teste TUG e *Walk Test* usando um único sensor vestível, permite a observação de alterações específicas associadas à deficiência visual em crianças e pré-adolescentes, além das informações referentes as distâncias percorridas.

Encontramos nos nossos estudos o grupo dos deficientes visuais que levou mais tempo para realizar as transferências de postura, como de pé para sentado em comparação com o grupo vidente. A cautela demonstrada pelo grupo deficientes visuais ao sentar na cadeira durante o teste TUG pode depender da dinâmica associada à mudança de direção durante a caminhada.

Outro fato observado em nosso estudo foram as alterações posturais durante as transferências, apresentado durante a realização do TUG, como passar de sentado para de pé. Em nosso estudo, os deficientes visuais apresentaram um menor pico de extensão e uma menor amplitude de flexão de tronco ao levantar, em relação ao grupo vidente.

As diferenças posturais encontradas no presente estudo corroboram com os resultados descritos por Esposito⁵³, no qual descrevem que a privação visual precoce dificulta o desenvolvimento da coordenação cabeça-tronco para orientar os movimentos no plano horizontal. Esta hipótese é apoiada por uma série de estudos que mostram que a quantidade de amostragem visual é um fator importante quando o controle da marcha requer a representação antecipada de mudanças de trajetória específicas.

No nosso estudo a duração da análise do *Walk Test* também apresentou diferenças significativas em relação ao tempo de execução do teste, sendo que os deficientes visuais realizaram o teste em maior tempo em relação aos videntes. Uma possível explicação para a diferença no aumento do tempo de execução do teste observado em nossos experimentos pode ser a marcha mais cautelosa^{54,55} dos

deficientes visuais caracterizada por outros autores como Hallemans(2010) e Gazzellini (2016). Esta estratégia é caracterizada por uma menor velocidade de caminhada preferida, passos mais curtos e uma maior duração da fase de apoio duplo a fim de evitar as quedas e possíveis lesões.

Foi sugerido o uso de um pé sondando o solo no lugar da entrada visual em crianças cegas^{56,57}. Duas estratégias foram descritas: (a) a pesquisa do contato pé-solo com o dedo do pé ao invés do calcanhar; (b) as projeções sistemáticas para frente de um pé que antecipam a exploração tátil do terreno.

No deficiente visual, a ausência da experiência visual e a falta de oportunidade motora afetam o controle e o reajustamento postural, durante atividades que requeiram mudanças. Assim, sua habilidade para promover ajustamentos é diminuída.

De acordo com Nakata e Yabe⁵⁸, a falta de experiência visual reduz as respostas de autorregulação postural. Outro fator que contribui para essa tendência apresentada na amostra é que a supressão dos estímulos visuais é compensada pela intervenção simultânea de outros sistemas sensoriais, garantindo essa atitude postural no deficientes visuais⁵⁹.

Conforme relatado por Easton(1998)⁶⁰, pessoas cegas utilizam a informação auditiva para substituir a ausência de informação visual e estabilidade postural. A suplementação de movimento é maior para compensar as oscilações e prevenir o deslocamento em pessoas com deficiência visual.

O equilíbrio corporal é definido como a manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte. A manutenção do equilíbrio provém da interação entre vários sistemas do organismo como: vestibular (labirinto posterior), proprioceptivo (músculos, tendões, articulações, pele) e visual (olhos). Para que haja uma manutenção do centro de gravidade de forma eficaz são necessários receptores sensoriais íntegros, bem como sua via até o sistema nervoso central, ação cortical eficaz na interpretação e no processamento das informações, uma via eferente íntegra e músculos capazes de executar as respostas^{61,62}.

No estudo de Bracciali e Baraúna⁶³, os resultados mostraram que a visão é um importante mecanismo de controle postural, e sua falha aumenta o grau de deslocamento da oscilação antero-posterior do corpo em uma superfície de apoio.

Esse fato é inconsistente com os dados encontrados no presente estudo, pois não encontramos diferença significativa no deslocamento antero-posterior entre os dois grupos iniciais (deficiente visual e videntes) e também na comparação entre os

grupos (baixa visão, cegos e videntes). Embora a visão seja claramente obrigatória para orientar e evitar obstáculos, pode não ser tão importante para a regulação do equilíbrio, que pode ser mantido através do *feedback* somatossensorial e vestibular, cuja importância requer estudos mais aprofundados.

Quando as condições ideais são fornecidas para os indivíduos, isso permite que eles utilizem melhor a percepção tátil, permitindo-lhes empregar rapidamente estratégias sensoriais alternativas para controlar o equilíbrio sem auxílio visual ⁶⁴.

A visão participa diretamente do controle postural. Porém, mesmo em sua ausência, os indivíduos são capazes de compensar esse déficit por meio de outros sistemas capazes de ajustar a essa necessidade. As informações periféricas advindas do contato dos pés sobre o solo auxiliam na estabilidade corporal, uma vez que o sistema nervoso periférico capta informações sobre as posições e movimentos do corpo, em relação ao meio ambiente.

Nossos achados corroboram com os descritos por Mochizuki (2008) e Bracciali(2006), onde a redução da oscilação corporal ocorreu em virtude do suporte mecânico fornecido pela superfície. No entanto, no caso do toque limitado, a força aplicada na superfície era suficiente para fornecer suporte mecânico necessário para tal redução da oscilação corporal, sugerindo que a atenuação da oscilação corporal foi decorrente da utilização de informação sensorial proveniente do toque do dedo na superfície estacionária ⁶⁵.

8-Conclusão

Nossos achados sugerem que a deficiência visual infere sobre os parâmetros de mobilidade funcional e espaço-temporais da marcha de crianças e pré -adolescentes com deficiência visual. Sendo assim, as crianças e pré-adolescentes com deficiência visual apresentaram, de forma geral, uma marcha mais lenta e uma mobilidade funcional mais comprometida quando comparadas as crianças e pré-adolescentes videntes da mesma faixa etária.

Em suma ao analisarmos nossos resultados observamos que houve diferença significativa entre grupo de videntes e deficientes visuais no teste de mobilidade funcional *TUG* e no *Walk Test*, sendo que, o grupo de videntes apresentou maior valor de tempo de duração do *TUG* na fase em pé para sentado, no pico de extensão e flexão do tronco e também na amplitude de flexão do tronco. Observamos também que o grupo de videntes apresentou maior comprimento do passo à direita quando comparado com grupo de

deficientes visuais.

Na comparação entre os grupos de cegos, baixa visão e videntes, foram observadas diferenças significativas, onde nossos achados demonstraram maior autonomia para realização dos TUG e o *Walk Test* por parte dos videntes.

Não foram observadas diferenças significativas na avaliação de equilíbrio estático realizada na plataforma de força com e sem interferência somatossensorial.

Acreditamos que estes achados possam contribuir para a ideia de que instrumentos precisos de avaliação possam auxiliar na interpretação de todos os mecanismos envolvendo a manutenção do equilíbrio corporal, marcha e mobilidade funcional nesta população, possibilitando assim uma intervenção adequada com objetivo de possibilitar uma melhor funcionalidade e consequentemente melhor qualidade de vida.

9- Considerações finais

Embora os resultados sejam interessantes e favoráveis para fundamentar estudos futuros, o presente estudo apresenta limitações, por se tratar de um estudo preliminar, sugerimos que mais estudos sejam realizados, envolvendo uma amostra definida por um cálculo amostral. Sugerimos também que a partir de uma amostragem controlada seja realizada uma estratificação da amostra por idade e também por nível de acuidade visual uma vez que estas variáveis podem interferir nos resultados.

Da mesma forma que sugeríamos a partir destes resultados uma investigação de estratégia de controle postural na postura ortostática incluindo aquisição e análise de variáveis angulares e de ativação muscular sincronizadas às variáveis de equilíbrio mensuradas pela plataforma de força.

10-REFERÊNCIAS

1. Sabel, B. A., Flammer, J., & Merabet, L. B. (2018). Residual vision activation and the brain-eye-vascular triad: Dysregulation, plasticity and restoration in low vision and blindness - a review. *Restorative neurology and neuroscience*, 36(6), p.767–791. <https://doi.org/10.3233/RNN-180880>
2. Organização Pan-Americana da Saúde. Plano estratégico da Organização PanAmericana da Saúde 2014-2019 [Internet]. 52º Conselho Diretor da OPAS, 65ª Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas; 30 de setembro a 4 de outubro de 2013;
3. Kupers, R., & Ptito, M. (2014). Compensatory plasticity and cross-modal reorganization following early visual deprivation. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, p.41, 36–52. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.08.001>
4. Ricci, N. A., Aratani, M. C., Caovilla, H. H., & Ganança, F. F. (2016). Effects of Vestibular Rehabilitation on Balance Control in Older People with Chronic Dizziness: A Randomized Clinical Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 95(4), 256–269. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000370>
5. Judge J. O. (2003). Balance training to maintain mobility and prevent disability. *American journal of preventive medicine*, 25(3 Suppl 2), p.150–156. [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(03\)00178-8](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(03)00178-8)
6. Nakamura T. (1997). Quantitative analysis of gait in the visually impaired. *Disability and rehabilitation*, 19(5),p.194–197. <https://doi.org/10.3109/09638289709166526>
7. Hollands, M. A., & Marple-Horvat, D. E. (1996). Visually guided stepping under conditions of step cycle-related denial of visual information. *Experimental brain research*, 109(2), p.343–356. <https://doi.org/10.1007/BF00231792>
8. Hallemans, A., Ortibus, E., Meire, F., & Aerts, P. (2010). Low vision affects dynamic stability of gait. *Gait & posture*, 32(4), p. 547–551. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.07.018>
9. Gazzellini, S., Lispi, M. L., Castelli, E., Trombetti, A., Carniel, S., Vasco, G., Napolitano, A., & Petrarca, M. (2016). The impact of vision on the dynamic characteristics of the gait: strategies in children with blindness. *Experimental brain research*, 234(9), p.2619–2627. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4666-9>
10. Atasavun Uysal, S., Erden, Z., Akbayrak, T., & Demirtürk, F. (2010). Comparison of balance and gait in visually or hearing impaired children. *Perceptual and motor skills*, 111(1), p.71–80. <https://doi.org/10.2466/10.11.15.25.PMS.111.4.71-80>
11. Rasche, C. (2005). The making of a neuromorphic visual system. New York: Springer. p.140 .

12. Sarlegna, F. R., & Sainburg, R. L. (2009). The roles of vision and proprioception in the planning of reaching movements. *Advances in experimental medicine and biology*, 629, p.317–335. https://doi.org/10.1007/978-0-387-77064-2_16
13. Louis, S. (2005). Clinical anatomy of the visual system. 2 Edition. *Elsevier*. P.297
14. Schwartz, S. H. (2010). Visual Perception. New York, USA: *McGraw-Hill Professional Publishing*.
15. Souza, N. S., Martins, A. C. G., Machado, D. de C. D., Dias, K. P., Nader, S., & Bastos, V. H. (2012). A Influência do Eixo Visuo-Podal na Regulação do Equilíbrio Morfoestático em Idosos. *Revista Neurociências*, 20(2), p.320–327. <https://doi.org/10.34024/rnc.2012.v20.8286>
16. Sarlegna, F. R., & Sainburg, R. L. (2009). The roles of vision and proprioception in the planning of reaching movements. *Advances in experimental medicine and biology*, 629, p.317–335. https://doi.org/10.1007/978-0-387-77064-2_16
17. Novi, R. M. (2007). Inicio de um sonho: orientação e mobilidade infantil. Londrina: *Midiograf*,. p.187.
18. Souza, N. S., Martins, A. C. G., Machado, D. de C. D., Dias, K. P., Nader, S., & Bastos, V. H. (2012). A Influência do Eixo Visuo-Podal na Regulação do Equilíbrio Morfoestático em Idosos. *Revista Neurociências*, 20(2), p.320–327. <https://doi.org/10.34024/rnc.2012.v20.8286>
19. Meloni, B. influência da hipoconvergência ocular na postura craniocervical e no recrutamento dos flexores profundos cervicais em indivíduos assintomáticos. Disponível em: <https://docplayer.com.br/17524234-Influencia-da-hipoconvergencia-ocular-na-postura-craniocervical-e-no-recrutamento-dos-flexores-profundos-cervicais-em-individuos-assintomaticos.html>. Acesso em: 16/10/2022.
20. Palm H-G, Strobel J, Achatz G, von Luebken F, Friemert B. The role and interaction of visual and auditory afferents in postural stability. *Gait & Posture* 2009;30(3): p.328–33.
21. Agostini V, Sbröllini A, Cavallini C, Busso A, Pignata G, Knaflitz M. The role of central vision in posture: Postural sway adaptations in Stargardt patients. *Gait & Posture* 2016; 43: p.233–8.
22. Cavalcante, A. M. M. Educação visual: atuação na pré-escola. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n.1, p.11-30, set. 1995.
23. Ministério da Saúde (Br). Secretaria de Atenção à Saúde. Política nacional de saúde da pessoa portadora de deficiência. Brasília, 2009.
24. Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). Disponível em: http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil20_9.pdf.

Acesso em abril 2020

25. Salgado, A.S.I. (1995). Fisioterapia: Reeducação Funcional Proprioceptiva do joelho e tornozelo. São Paulo: *Lovise*; p.158.
26. Motta, M.P. (2001). Atividades da Vida Diária: Importante Instrumento na habilitação do deficiente visual. *O Mundo da Saúde*. 25(4).
27. Perry J. Análise de marcha: Marcha patológica. 1 ed. Barueri: *Manole*; 2005.
28. Amaya, J. M. M.; De Cabrera, B. C. (1991). Postura em niños videntes e invidentes congênitos. *Acta pediatrica Mexico*, 12(3):136-47.
29. Aulisa, L., Bertolini, C., Piantelli, S., & Piazzini, D. B. (1986). Axial deviations of the spine in blind children. *Italian journal of orthopaedics and traumatology*, 12(1),p. 85–92.
30. Barberini, C. L., & Macpherson, J. M. (1998). Effect of head position on postural orientation and equilibrium. *Experimental brain research*, 122(2), 175–184. <https://doi.org/10.1007/s002210050505>
31. Blomqvist, S.; Rehn, B. (2007). Validity and reliability of the Dynamic One Leg Stance (DOLS) in people with vision loss. *Advances in Physiotherapy*, (3),129–135. <https://doi.org/10.1080/14038190701395671>
32. Massion, J. (1994). Postural control system. *Current opinion in neurobiology*. 4(6),p. 877-87.
33. Pagliuca LMF, Macêdo-Costa KNF, Rebouças CBA, Almeida PC, Sampaio AFA. Validação das diretrizes gerais de comunicação do enfermeiro com o cego. *Rev Bras Enferm*. 2014;
34. Burke R. E. (2007). Sir Charles Sherrington's the integrative action of the nervous system: a centenary appreciation. *Brain : a journal of neurology*, 130(Pt 4), p.887–894. <https://doi.org/10.1093/brain/awm022>
35. Cupps B. Postural control: a current review. *Neuro Developmental Treatment* 1997,1:3-8.
36. Teixeira LA. Controle motor. Barueri: *Manole*, 2006, p.396.
37. Horak FB, MacPherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell L, Shepard J (eds). *Handbook of physiology*. New York: *Oxford*, 1996, p.255-92.
38. Latash ML. Neurophysiological basis of movement. Champaign: *Human Kinetics*, 1998, p.163-78.
39. Paulus M, Traube A, Brandt T. Visual stabilization of posture physiological stimulus characteristics and clinical aspects. *Brain*, 1984;107:1143-63. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/107.4.1143>

40. Roll, J. P., Vedel, J. P., & Roll, R. (1989). Eye, head and skeletal muscle spindle feedback in the elaboration of body references. *Progress in brain research*, 80, 113–60. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(08\)62204-9](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(08)62204-9)
41. Baron, J.B. (1955). Muscles moteurs oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés. Thèse de Sciences. Paris.
42. Buisseret, P., Singer, W. (1983). Proprioceptive signals from extraocular muscles gate experience-dependent modifications of receptive fields in the kitten visual cortex. *Experimental Brain Research*. 51, 443–450 <https://doi.org/10.1007/BF00237881>
43. Oie, K.S; Kiemel, T; Jeka, J.J. (2002). Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of human posture. *Cognition Brain Research*, 14:p.164-76. [http://dx.doi.org/10.1016/S0926-6410\(02\)00071-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0926-6410(02)00071-X)
44. Forssberg, H; Nashner, L.M. (1982) Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. *The Journal Neuroscience*, 2: p.545-52.
45. Gilhodes, J. C., Roll, J. P., & Tardy-Gervet, M. F. (1986). Perceptual and motor effects of agonist-antagonist muscle vibration in man. *Experimental brain research*, 61(2), p.395–402. <https://doi.org/10.1007/BF00239528>
46. Iunes, D.H; Bevilaqua-Grossi, D; Oliveira, A.S; Castro, F.A; Salgado, H.S. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Revista Brasileira de Fisioterapia*; p.13(4).
47. Our Blind Children, Growing and Learning with Them. (1965). *Archives of Disease in Childhood*, 40(211), p.340.
48. Cratty, B (1975). Inteligência pelo movimento. Rio de Janeiro: DIFEL.
49. Podsiadlo, D.; Richardson, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.
50. Barbosa Porcellis da Silva, R., Marques, A. C., & Reichert, F. F. (2018). Objectively measured physical activity in Brazilians with visual impairment: description and associated factors. *Disability and rehabilitation*, 40(18), p.2131–2137. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1327984>
51. Gazzellini S, Lispi ML, Castelli E, et al. (2016). The impact of vision on the dynamic characteristics of the gait: strategies in children with blindness. *Experimental Brain Research*; 234(9): p.2619-2627. doi:10.1007/s00221-016-4666-9
52. Oliveira, R.C.S. (2001). Manual da boa visão escolar: solucionando dúvidas sobre o olho e a visão. São Paulo.

53. Bugané, F., Benedetti, M. G., Casadio, G., Attala, S., Biagi, F., Manca, M., & Leardini, A. (2012). Estimation of spatial-temporal gait parameters in level walking based on a single accelerometer: validation on normal subjects by standard gait analysis. *Computer methods and programs in biomedicine*, 108(1), p.129–137. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.02.003>

54. Pau, M., Mandaresu, S., Leban, B., & Nussbaum, M. A. (2015). Short-term effects of backpack carriage on plantar pressure and gait in schoolchildren. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 25(2), p.406–412. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.11.006>

55. Ashmead, D.; Davis, D.; Northington, A. Contribution of listeners approaching motion to auditory distance perception. *Journal of experimental psychology: Human Perception & performance*, v.2, p.239-256, 1995.

56. Galli, M., Kleiner, A.F., Gaglione, M.P., Sale, P., Albertini, G., Stocchi, F., & Pandis, M.F. (2015). Timed Up and Go test and wearable inertial sensor : a new combining tool to assess change in subject with Parkinson's disease after automated mechanical peripheral stimulation treatment. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*. 4(11); p.155-162.

57. Esposito, D., Bollini, A., & Gori, M. (2021). Early Blindness Limits the Head-Trunk Coordination Development for Horizontal Reorientation. *Frontiers in human neuroscience*, 15, 699312. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.699312>

58. Gazzellini, S., Lispi, ML, Castelli, E. et ai. (2016). O impacto da visão nas características dinâmicas da marcha: estratégias em crianças com cegueira. *Experimental Brain Research*. 234 , p.2619-2627 <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4666-9>

59. OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar, v. 3, p. 183-197, 1995.

60. DANDONA, L.; DANDONA, R. Revision of visual impairment definitions in the International Statistical Classification of Diseases. **BMC Medicine**, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2006.

61. O'CONNOR, S. M.; KUO, A. D. Direction-dependent control of balance during walking and standing. *Journal of neurophysiology*, v. 102, n. 3, p. 1411-1419, 2009.

62. Nakata, H; Yabe, K. (2001). Automatic postural response systems in individuals with congenital totalblindness. *Gait & Posture*. 14(1): p.36-43.

63. Madeira, F. (2000). Análise do comportamento postural: Estudo posturográfico ortostático da influência de diferentes tipos de indução sensorial em indivíduos com experiência motoradiferenciada. Lisboa: ISEF; 1996.23. Rougier P, Farenc I. Adaptive effects of vision on upright undisturbed stance. *Brain Research*. 871(2): p.165-174.
64. Easton, R. D., Greene, A. J., DiZio, P., & Lackner, J. R. (1998). Auditory cues for orientation and postural control in sighted and congenitally blind people. *Experimental brain research*, 118(4), p.541–550. <https://doi.org/10.1007/s002210050310>
65. Mochizuki, L; Amadio, A.C. (2008). As informações sensoriais para o controle postural. Curitiba: *Fisioterapia em Movimento*. 19(2): p.11-18.
66. Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and ageing*, 35 Suppl 2, ii7–ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl077>
67. Bracciali, L.M.P; Baraúna, (2006) M.A; Simprini, R. Análise do equilíbrio estático, por meio de fotogrametria computadorizada, em indivíduos deficientes visuais. *Revista Brasileira de Fisioterapia*; 65.p.(122-127)
68. Hall, C.M; Brody, L.T. (2007). Exercício terapêutico na busca da função. 2ed., Rio de Janeiro: Guanabara Kogan.
69. Reynard, F; Terrier, P. (2015). Papel da entrada visual no controle do equilíbrio dinâmico: variabilidade e instabilidade da marcha na caminhada em esteira com os olhos vendados. *Experimental Brain Research*. p.233:1031–1040. doi: 10.1007/s00221-014-4177-5

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO /ANTROPOMÉTRICA

Ficha de Anamnese

Dados Pessoais

Nome: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Telefone: _____

Endereço: _____

Peso: _____ kg

Altura: _____ m

IMC: _____

() DV Acuidade visual: _____ ()Vidente

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA MARCHA, MOBILIDADE FUNCIONAL E EQUILÍBRIO POSTURAL ENTRE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTES: ESTUDO TRANSVERSAL

Prezado Pais ou Responsável,

Seu filho (a)/ criança e pré-adolescente que está sob a sua responsabilidade está sendo convidado(a) para participar da pesquisa: Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes: estudo transversal

Desenvolvida por **Deborah Carvalho da Silva Cardoso**, telefone de contato (62) 99180-6491, matriculada no curso de Mestrado em Movimento Humano e Reabilitação da UniEVANGÉLICA, sob a orientação da Professora Dra. **Cláudia Santos Oliveira**, a fim de desenvolver o Mestrado, para obtenção do título de Mestre, sendo está uma das exigências do curso. O objetivo central do estudo é: Avaliar e comparar a marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes. O convite a sua participação se deve à a pesquisa, que será realizado o estudo transversal, De acordo com os critérios de inclusão que são: a) crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes; b) capacidade de entendimento e colaboração para realização dos procedimentos envolvidos no estudo; c) ambos os sexos; d) idade 6 a 12 anos; e) os responsáveis concordem com a sua participação no estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você

prestadas todos os dados obtidos referentes as avaliações ficarão sobre responsabilidade do pesquisador responsável e colaboradores destinados restritamente ao uso acadêmico, qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, portanto seu nome e nenhuma característica que possa identificá-lo (a) não constará em nenhuma das nossas publicações e o material das coletas tem seu armazenado em local próprio e seguro o presente estudo obedece às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, estabelecidas em outubro de 1996 e atualizadas na resolução 466 em 2012, no Brasil. Para lhe assegurar da confidencialidade e privacidade nesta pesquisa assim que realizar a triagem receberá um código numérico ao qual vai estar presente em todas as suas fichas e avaliações assim no decorrer da análise dos dados não vamos nos referir a você pelo nome ou característica e sim pelo código.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo. Mesmo os desconfortos ou risco esperado são brandos devidos aos procedimentos de não serem invasivos, entretanto serão submetidos a risco como por exemplo, quedas, fadiga muscular no treino de exercícios proprioceptivos, sendo as medidas protetivas adotadas pelo profissional experiente ao lado das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e vidente, durante os exercícios caso haja relato de cansaço, fadiga muscular haverá uma pausa. A sua participação consistirá em realizar alguns testes propostos e responder algumas escalas de acordo com o roteiro da avaliação. A coleta somente será gravada se houver autorização do entrevistado (a). Você será convidado a ir até o centro Universitário UniEVANGÉLICA- Anápolis-Goiás, onde será realizado o estudo, o qual possui infraestrutura e pessoal acadêmico-profissional necessário para realização do mesmo com todos os equipamentos no Laboratório de Análise do Movimento Humano- LAAMH. O centro Universitário possui capacidade técnica e de infraestrutura, assim como apoio institucional suficiente para garantir a realização do projeto. Para este projeto será utilizado na instituição o Laboratório de Análise do Movimento Humano- LAAMH para análise motora com uma fisioterapeuta será solicitado a você e ao responsável que traga roupas de banho (para os meninos sunga, meninas maiô) e para aqueles que não se sentem confortáveis com roupas de

banho, poderão utilizar um short para o momento de coleta e as meninas short e bustiê. Avaliação parâmetros espaço temporais da marcha, controle do equilíbrio estático, mobilidade funcional por meio Timed Up Go, em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes. O tempo de duração das avaliações é de aproximadamente quarenta minutos,

As avaliações serão transcritas e armazenadas no computador institucional do laboratório em pasta específica da pesquisa a qual para ter acesso será necessário senha que somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UniEVANGÉLICA.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de ter o *feedback* em que os participantes e seus pais/responsáveis é o de que todos os participantes serão contemplados com avaliações completas de marcha e equilíbrio com equipamentos de última geração, e esperamos que, com a avaliação possamos observar e melhorar a marcha, o equilíbrio, e a mobilidade funcional gerando benefício na interação social e independência bem como redução do risco de quedas e traumas.

Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais dos alunos de iniciação científica, artigos científicos e na dissertação.

Assinatura do Pesquisador Responsável – Membro do Corpo Docente da UniEVANGÉLICA.

Contato com o(a) pesquisador(a) responsável: Cláudia Santos Oliveira, telefone: (11) 9090 99171-6844.

Endereço: Avenida Universitária, Km 3,5 Cidade Universitária – Anápolis/GO CEP: 75083-580

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA

Eu, _____ CPF nº _____, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito, como participante. Declaro ter sido devidamente informados e esclarecido pelo pesquisador _____ sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefones para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado para entrar em contato com o CEP - UniEVANGÉLICA (telefone 3310-6736), caso me sinta lesado ou prejudicado. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma via deste documento.

Anápolis, ____ de _____ de 2021

Assinatura do participante da pesquisa

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UniEVANGÉLICA: Tel e Fax - (062) 3310-6736
Email: cep@unievangelica.edu.br

APÊNDICE 3 - TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR – PARTE 1

Você está sendo convidado para participar da pesquisa :Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes sendo um estudo transversal. Seus pais permitiram que você participe. Queremos saber sobre a avaliação e a comparação do equilíbrio estáticos mobilidade funcional na marcha e no controle do equilíbrio e os parâmetros espaço temporal da marcha em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes,

As crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes que irão participar dessa pesquisa têm de 6 a 12 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no Laboratório de Análise do Movimento Humano-LAAMH situado no Centro Universitário UniEVANGÉLICA- Anápolis-Goiás, onde será realizado o estudo na primeira fase se caracteriza por um estudo transversal, onde você será avaliado avaliação dos níveis de acuidade visual- Snellen, do controle equilíbrio estático pela plataforma de equilíbrio força Kistler, parâmetros espaço temporais da marcha, , mobilidade funcional por meio Timed Up Go, isso, será solicitado a você e ao responsável que traga roupas de banho (para os meninos sunga, meninas maio) e para aqueles que não se sentem confortáveis com roupas de banho, poderão utilizar um short para o momento de coleta e as meninas short e bustiê nesta primeira fase do estudo é possível ocorrer algum desconforto ou risco devidos aos procedimentos de avaliações não serem invasivos, entretanto serão submetidos a risco como por exemplo, quedas, fadiga muscular para que estes riscos sejam minimizados ao máximo serão adotadas as seguintes medidas protetivas favorecer as crianças um momento de contato e reconhecimento com o laboratório e profissionais que o atenderão no sentido de familiarização com o ambiente, durante as avaliações o paciente poderá sentir algum desconforto do toque do fisioterapeuta na fixação dos marcadores de avaliação, o fisioterapeuta pedirá licença sendo o mais profissional e rápido possível para realizar o procedimento pois o mesmo tem praticas em execução desta atividade, realizadas por profissionais da área de fisioterapia, sendo que nas avaliações motoras os participantes serão acompanhados por ao menos um voluntário e o profissional que permanecerão posicionados ao seu lado por toda avaliação, caso queira ser retirado da pesquisa assim será realizado sem nenhum dano. Caso seja

necessário e surgirem dúvidas sobre a pesquisa, você pode nos procurar pelos telefones (62) 99180-6491 sendo também de fácil acesso whatsapp da pesquisadora **Deborah Carvalho da Silva Cardoso**.

Mas há coisas boas que podem acontecer com a sua colaboração nesta pesquisa e o benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de ter o *feedback* em que os participantes e seus pais/responsáveis é o de que todos os participantes serão contemplados com avaliações completas de marcha e equilíbrio com equipamentos de última geração. Sendo necessário forneceremos ajuda de custo para o traslado de sua residência ao Centro Universitário UniEVANGÉLICA- Anápolis-Goiás, e reservado ao participante da pesquisa e seus familiares, sigilo na identificação. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar o seu nome todos os dados obtidos referentes as avaliações ficarão sobre responsabilidade do pesquisador responsável e colaboradores destinados restritamente ao uso acadêmico, qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, portanto seu nome e nenhuma característica que possa identificá-lo (a) não constará em nenhuma das nossas publicações e o material das coletas tem seu armazenado em local próprio e seguro o presente estudo obedece às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, estabelecidas em outubro de 1996 e atualizadas na resolução 466 em 2012, no Brasil. Para lhe assegurar da confidencialidade e privacidade nesta pesquisa assim que realizar a triagem receberá um código numérico ao qual vai estar presente em todas as suas fichas e avaliações assim no decorrer da análise dos dados não vamos nos referir a você pelo nome ou característica e sim pelo código.

Quando terminarmos a pesquisa os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais dos alunos de iniciação científica, artigos científicos e na dissertação.

Se você tiver alguma dúvida, estamos à disposição,

Eu _____ aceito participar da pesquisa

“Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes: estudo transversal”, que tem o objetivo de: Avaliar e comparar a marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual

e vidente. Entendi que posso dizer “sim” e participar. Mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que não terei prejuízo algum. Os pesquisadores tiraram dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Anápolis, ____ de ____ de ____.

Assinatura do menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

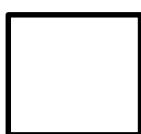
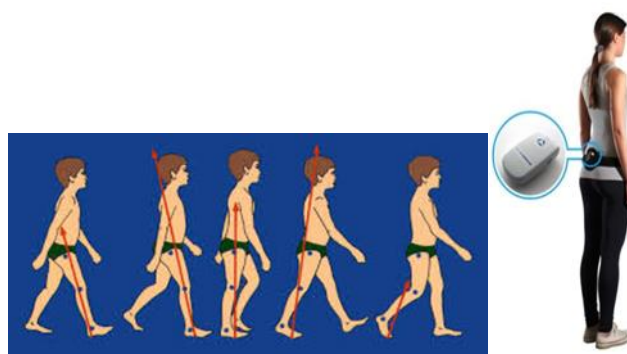
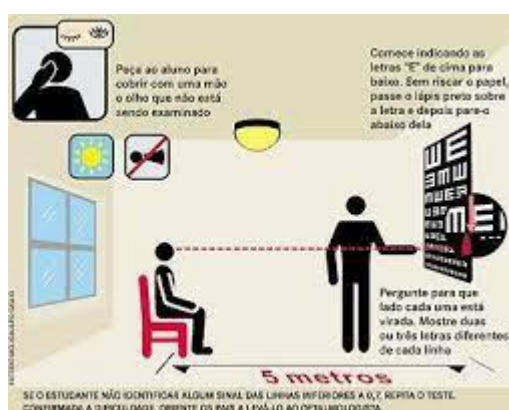
TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR – PARTE 2

Título da pesquisa: **Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes.**

Pesquisador Responsável: Cláudia Santos Oliveira.

Pesquisadores participantes: Deborah Carvalho da Silva Cardoso,

Seus pais permitiram que você participe.

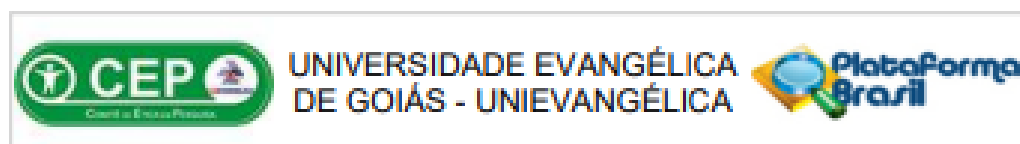


Digital do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA MARCHA, MOBILIDADE FUNCIONAL E EQUILÍBRIO POSTURAL ENTRE CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTES: ESTUDO TRANSVERSAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA ASSOCIADA AOS EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS EM CRIANÇAS E PRÉ-ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL ADQUIRIDA E CONGÊNITA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.

Pesquisador: Claudia Santos Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 46100521.6.0000.5076

Instituição Proponente: ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA

Patrocinador Principal: ASSOCIACAO EDUCATIVA EVANGELICA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.919.317

Apresentação do Projeto:

Conforme Parecer nº 4.782.445 liberado em reunião de colegiado no dia 15/06/2021.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Analisar os efeitos da ETCC associada aos exercícios proprioceptivos estáticos e dinâmicos na marcha e no controle do equilíbrio em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos da Fase 1 são:

- Verificar os níveis de acuidade visual crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita através da escala de SNELLEN;
- Avaliar o desempenho funcional por meio do Inventário de Avaliação Pediátrica de Disfunções das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita;
- Avaliar o equilíbrio por meio da Escala de Equilíbrio Pediátrica das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita;
- Verificar se há uma diferença na marcha e equilíbrio estático e dinâmico de acordo com os níveis

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 75.083-515

UF: GO

Município: ANAPOLIS

Telefone: (62)3310-6736

Fax: (62)3310-6636

E-mail: cep@unievangelica.edu.br



UNIVERSIDADE EVANGÉLICA
DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA



Continuação do Parecer: 4.919.317

• Realizar uma análise comparativa entre os efeitos da ETCC ativa versus placebo associado aos exercícios proprioceptivos da marcha, equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional em crianças e pré-adolescentes com deficiência visual adquirida e congênita.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação dos riscos: De acordo com o último parecer foi considerado o risco de contaminação pela COVID-19 e os pesquisadores fizeram a adequação conforme decretos vigentes no momento.

Avaliação dos benefícios: na fase 1, será a disponibilização da avaliação completa e serão compartilhado com a equipe com o objetivo de aperfeiçoamento da assistência ao participante. Na fase 2, o benefício da intervenção será melhora no padrão de marcha, equilíbrio e mobilidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Pesquisa, do Programa de Pós-Graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás - UNIEVANGÉLICA, sob a orientação da Profa. Dra. Cláudia Santos OLiveira. Todas as pendências foram revistas e descritas o que deixou o projeto eticamente exequível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com as recomendações previstas pela RESOLUÇÃO CNS No. 466/2012 e demais complementares o protocolo permitiu a realização da análise ética. Todos os documentos listados abaixo foram analisados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Lista de pendências

A) Na plataforma Brasil foram discriminados dois grupos de intervenção e no projeto são quatro grupos. Adequar na PB. ANÁLISE: As pesquisadoras acrescentaram os outros dois grupos à PB. PENDÊNCIA ATENDIDA.

B) No item 6.5, página 13 lê-se "Após esta primeira triagem, os pais ou responsáveis e as crianças indicadas serão contatadas pela pesquisadora no local e receberão a explicação da finalidade e objetivo da pesquisa e, caso concordem com a participação,...". E no item 6.9.1 lê-se "A primeira triagem será realizada por meio da ficha de identificação da criança onde serão analisados todos os critérios de inclusão e exclusão e contato com os pais/responsáveis dos possíveis participantes".

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 75.063-515

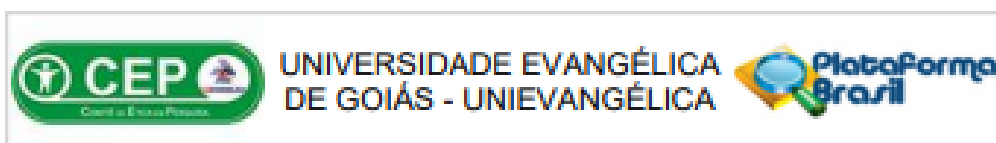
UF: GO

Município: ANAPOLIS

Telefone: (62)3310-6736

Fax: (62)3310-8636

E-mail: cep@unievangelica.edu.br



Continuação do Parecer: 4.919.317

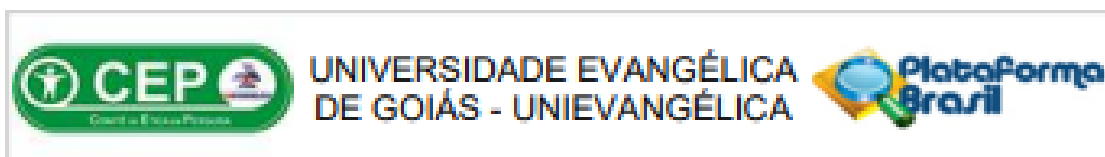
Se dará por meio de ligação telefônica convidando-os à participarem do estudo e orientando-os quanto ao objetivo da pesquisa". Adequar qual será a forma de abordagem dos responsáveis ou no local ou via ligação telefônica. Usar como referência o comunicado SEI 00229966/2021 sobre ORIENTAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS EM PESQUISAS COM QUALQUER ETAPA EM AMBIENTE. ANÁLISE: No item 6.5 (página 13) ficou claro que os pais serão contactados no local onde as criança são atendidas de forma habitual e que a primeira triagem será pro meio do profissional. E no item 6.9.1 ficou descrito que "A primeira triagem será realizada a ficha de identificação...." PENDÊNCIA ATENDIDA.

C) A Resolução 466/12 no item XI, letra F estabelece que deve-se "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". Quanto a confidencialidade dos dados como será realizada (serão guardados por cinco anos e após deletados? Quem terá acesso aos dados?). ANÁLISE: Os pesquisadores deixaram claro no último parágrafo do item 6.1 (página 11) que os dados serão digitais e guardados em pasta específica durante cinco anos e após serão deletados. PENDÊNCIA ATENDIDA.

D) Os pesquisadores devem prever em riscos de contaminação decorrente da pandemia da COVID-19. Levar em consideração os protocolos municipais, estaduais e o protocolo de segurança da UNIEVANGÉLICA para ambientes de laboratório. Adequar no projeto, TCLE's e termos de assentimentos. ANÁLISE: No item 6.8 (página 17/18), foi acrescentado as informações sobre prevenção de contaminação no ambiente coleta de dados de acordo com o protocolo de segurança da UNIEVANGÉLICA. PENDÊNCIA ATENDIDA.

E) No item 6.3, página 12 lê-se "Na segunda fase, será realizado um ensaio clínico controlado, randomizado onde os pesquisadores vão realizar um cálculo do tamanho amostral (com base na média e desvio padrão, considerando um alfa bidirecional de 0,05 e um poder de 80%) para saber o número de indivíduos necessários em cada grupo. Definindo a quantidade de pessoas em cada grupo, a amostra será ampliada em 20% para minimizar efeitos perda de participantes durante o estudo." E no item 6.5, página 14 lê-se "A amostra da fase 2 se dará por meio do cálculo adequado que será realizado um estudo piloto com a mesma metodologia do estudo proposto. O estudo piloto vai envolver vinte indivíduos. Os vinte participantes serão divididos de forma aleatória em quatro grupos (G1/ G2/ G3/ G4), de forma que, cada um dos grupos seja constituído por cinco voluntários." Adequar se a amostra será calculada ou se será estabelecido o número

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br



Continuação do Parecer: 4.919.317

amostral de 20 participantes. **ANÁLISE:** Item verificado. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

PENDÊNCIA 2 - Quanto ao TCLE e outros

A) Nos arquivos nomeados 3_6 e 5_6 não há a marcação das páginas (página 1 de 3...)

ANÁLISE: Foi colocada a paginação nos documentos relacionados. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

PENDÊNCIA 3- Quanto ao Cronograma: As datas previstas no cronograma deverão ser **ATUALIZADAS.**

Pois o período apresentado para envio do Projeto para a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa já foi expirado. Atualizar o cronograma prevendo a coleta de dados após a aprovação do protocolo de pesquisa pelo sistema CEP/CONEP. Considerar sempre 60 dias, para tramitação do protocolo. Considerando 30 dias para a primeira avaliação e mais 30 dias, caso existam pendências a serem respondidas (no projeto na íntegra e no resumo da Plataforma Brasil). **ANÁLISE:** O cronograma foi alterado com data de coletas a partir de setembro. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos ao pesquisador responsável o envio do **RELATÓRIO FINAL** a este CEP, via Plataforma Brasil, conforme cronograma de execução apresentado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO_1674265.pdf	30/06/2021 22:33:24		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_30_06_2021.pdf	30/06/2021 22:33:01	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	brochura_de_pesquisa_detalhado_versao_corrigida.docx	30/06/2021 22:32:22	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
Outros	CRONOGRAMA_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:31:19	LORRAINE BARBOSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_D_Termo_autorizacao_uso_imagem_2021.pdf	30/06/2021 22:28:59	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	APENDICE_C_6_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:28:11	LORRAINE BARBOSA	Aceito

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 75.083-515

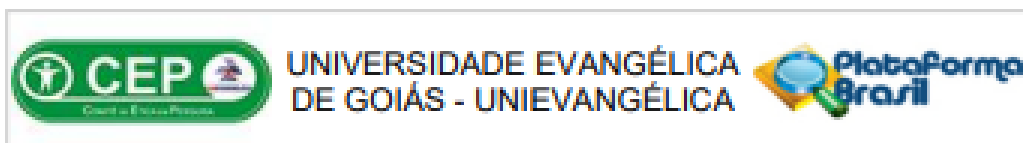
UF: GO

Município: ANAPOLIS

Telefone: (62)3310-8738

Fax: (62)3310-8838

E-mail: cep@unievangelica.edu.br



Continuação do Parecer: 4.919.317

Justificativa de Ausência	APENDICE_C_6_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:28:11	LORRAINE BARBOSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_C_5_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:27:59	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_B_4_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:27:46	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_B_3_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:27:33	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_A_2_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:27:19	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_A_1_6_versao_corrigida.pdf	30/06/2021 22:23:27	LORRAINE BARBOSA CORDEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMETIMENTO.pdf	26/04/2021 16:52:44	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Outros	EEP.pdf	13/04/2021 10:05:02	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Outros	PEDI.pdf	13/04/2021 10:04:43	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Outros	MEDIDA_DA_ACUIDADE_VISUAL.pdf	13/04/2021 10:04:23	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_de_coparticipante_CEMAD assinada.pdf	13/04/2021 10:02:24	LORRAINE BARBOSA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinada.pdf	13/04/2021 09:24:26	LORRAINE BARBOSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Universitária, Km 3,5
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 75.083-515
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3310-6736 Fax: (62)3310-6636 E-mail: cep@unievangelica.edu.br

ANEXO B - DECLARAÇÃO DE COPARTICIPAÇÃO – CEMAD

Declaramos ciência quanto à realização da pesquisa intitulada. **“Avaliação e comparação da marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes.** realizada por Deborah Carvalho da Silva Cardoso, telefone de contato (62) 99180-6491, matriculada no curso de Mestrado em Movimento Humano e Reabilitação da UniEVANGÉLICA, sob a orientação da professora Dra. Cláudia Santos Oliveira, a fim de desenvolver o Mestrado, para obtenção do título de Mestre, sendo está uma das exigências do curso. No entanto, os pesquisadores garantem que as informações e dados coletados serão utilizados e guardados, exclusivamente para fins previstos no protocolo desta pesquisa.

A ciência da instituição possibilita a realização desta pesquisa, que tem como objetivo: Avaliar e comparar a marcha, mobilidade funcional e equilíbrio postural entre crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e vidente. fazendo-se necessário a coleta de dados nesta instituição, pois configura importante etapa de elaboração da pesquisa.

Este estudo será realizado em uma fase, onde a primeira fase trata-se de um estudo transversal para a coleta de dados pretende-se que haja o encaminhamento das crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes, de acordo com os critérios de inclusão sendo: Os critérios de inclusão serão: a) crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes; b) capacidade de entendimento e colaboração para realização dos procedimentos envolvidos no estudo; c) idade 6 a 12 anos; d) os responsáveis concordem com a sua participação no estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O nome do participante do questionário será ocultado, garantindo o sigilo nominal da pessoa. A princípio este estudo acarreta baixos riscos aos participantes, porém se tratando de uma pesquisa com avaliação não invasivos, os participantes poderão apresentar algum desconforto de acordo com a sua participação.

Na realização da pesquisa os desconfortos ou risco esperado são brandos devidos aos procedimentos de avaliações não serem invasivos, entretanto serão submetidos a risco como por exemplo, quedas, fadiga muscular para que estes riscos sejam minimizados ao máximo serão adotadas as seguintes medidas protetivas:

favorecer as crianças um momento de contato e reconhecimento com o laboratório e profissionais que o atenderão no sentido de familiarização com o ambiente, toda avaliação será realizada por profissionais da área de fisioterapia, sendo que nas avaliações motoras os participantes serão acompanhados por ao menos um voluntário e o profissional que permanecerão posicionados ao seu lado por toda avaliação, caso queira ser retirado da pesquisa assim será realizado sem nenhum dano.

Todos os indivíduos participantes do estudo poderão contar com os resultados das avaliações após o término do estudo. O benefício direto dos participantes se dará no *feedback* que os participantes e seus pais/responsáveis é o de que todos os participantes serão contemplados com avaliações completas de marcha e equilíbrio com equipamentos de última geração com implicações clínicas onde serão disponibilizados estes resultados que podem ser compartilhados com a equipe que acompanha esta crianças e pré-adolescentes com deficiência visual e videntes visando auxiliar em tratamentos mais específicos de acordo com os resultados das avaliações.

O benefício indireto é que a partir destas avaliações teremos embasamento científico para o desenvolvimento de estudos futuros verificando efeitos de intervenções mais específicas apropriadas ao desenvolvimento da criança com deficiência visual e suas complexidades. Declaramos que a autorização para realização da pesquisa acima descrita será mediante a apresentação de parecer ético aprovado emitido pelo CEP da Instituição Proponente, nos termos da Resolução CNS nº. 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de segurança e bem-estar.

Anápolis, ____ de _____ de _____.

Assinatura e carimbo do responsável institucional

ANEXO D – PUBLICAÇÃO GAIT & POSTURE



Assessment of gait, static balance and functional mobility in a child with visual impairment: A case report



D.C.D.S. Cardoso^a, L.B. Cordeiro^b, R.C. Toledo^a, M.E.A. Soares^b, V.R.E. Freitas^b, M.D. M. Nascimento^b, A.M.V. Trindade^a, R.S.D.N. Penha^b, B.O. Silva^b, R.B. Parreira^c, C. Oliveira^{a,b,c,*}

^a Biomedical University of Goiás- UNIVANGÉLICA - Anápolis - Goiás - Brazil, Postgraduate Program, Anápolis, Brazil

^b Evangelical University of Goiás- UNIVANGÉLICA - Anápolis - Goiás - Brazil, Graduate Course in Physiotherapy, Anápolis, Brazil

^c São Paulo Santa Casa School of Medical Sciences, Health Sciences Program, São Paulo, Brazil

1. Introduction

Postural control is the result of the integration of the visual, proprioceptive and vestibular systems [1]. Blind children have greater balance problems during gait compared to sighted children [2]. The lack of visual feedback and deficient anticipatory control mechanisms in these individuals interferes with the prediction of events [3].

2. Research question

Are there changes in aspects of gait, balance and functional mobility in a child with visual impairment? Does proprioceptive disturbance affect static balance under the conditions of eyes open (EO) and eyes closed (EC) on a firm surface and on a foam surface?

3. Methods

A male child (six years of age; 32.2 kg; 1.30 m) with impaired vision (retinopathy of prematurity- low vision in left eye and complete blindness in right eye) and a sighted female child (seven years of age; 47.70 kg; 1.47 m) were evaluated. The Timed Up and Go (TUG) test was used with an inertial sensor for the assessment of functional mobility under two conditions (in shoes and barefoot). Static balance with proprioceptive disturbance (firm surface and foam surface) was measured on a force plate under two conditions (EO and EC). The Helen-Hayes protocol (SMART-D 140® system, BTS Engineering) was used for three-dimensional gait analysis.

4. Results

Table 1 displays the data on functional mobility, spatiotemporal gait variables and static balance during the analysis of the TUG test. The child with visual impairment had worse results when barefoot, requiring more time to execute the test and performing the turns at a slower velocity. The mobility of the torso behaved differently, especially during flexion when standing and sitting.

5. Discussion

Visual impairment exerted an impact on several domains of locomotion, functional mobility and postural control. The data from the TUG test revealed that the child with impaired vision required a longer time to perform the turns and stand up under both conditions. However, the same behavior as that of the sighted child was found with regards to the sitting movement; only the turning velocities were slower [4]. Stride velocity is slower in comparison to sighted children, generating a higher cadence and shorter stride length [5]. This may be linked to impaired vision, which exerts an influence on body sway, affecting functional mobility and gait [6] and triggering falls. The child with visual impairment exhibited differences in the torso pattern when standing up and sitting down barefoot, indicating limited torso flexion to reduce the internal moment generated on the lumbar and gain stability [7]. Regarding static balance, greater mediolateral sway was found independently of the surface (firm or foam), representing a hip strategy to acquire greater control of the center of pressure [8].

* Corresponding author.

Adaptive Behavior

ANALYSIS OF GAIT PATTERN IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT: SYSTEMATIC REVIEW.

Journal:	<i>Adaptive Behavior</i>
Manuscript ID:	AB-23-0004
Manuscript Type:	Review
Date Submitted by the Author:	11-Jan-2023
Complete List of Authors:	Cardoso, Deborah ; Universidade Evangélica de Goiás, Programa de Pós-graduação Stricto-sensu em Movimento Humano e Reabilitação Toledo, Roberta; Universidade Evangélica de Goiás, ; Cordeiro, Lorraine; UNIEVANGELICA Centro Universitário de Anápolis Pereira, Rodolfo; Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo Oliveira, Claudia; Universidade Evangélica de Goiás, Fisioterapia e Pós-graduação Stricto-sensu em Movimento Humano e Reabilitação
Keywords:	Physiotherapy, Gait, Gait analysis, Low vision
Abstract:	Introduction: Vision is one of main sources of sensorial information and is closely linked to global motor activity, postural control, skills, coordination, intelligence, and personality. Orientation and locomotion without vision is a challenge and the loss of vision in early stages of life forces blind children to integrate and synthesize information through other senses. Objective: Analyze data in the literature on the gait pattern of blind children and adolescents. Methods: A systematic search was performed in the BVS Bireme, PubMed, Scopus, and EMBASE databases for relevant articles published in English, Portuguese, and Spanish using a combination of search terms, such as blind, child, and gait analysis. Results: Among the 11 pre-selected articles, four were not included due to a lack of information on kinematic outcomes or for not involving the age group of interest. Conclusion: Differences are found in the gait pattern of children and adolescents with visual impairment compared to the same age group with normal vision.
Note: The following files were submitted by the author for peer review, but cannot be converted to PDF. You must view these files (e.g. movies) online.	
Articles - Arquivo Supplementary.zip	