

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CAMPUS DE MARÍLIA
Faculdade de Filosofia e Ciências

MAURO AUDI

**ANÁLISE DO RASTREAMENTO VISUAL DE ALUNOS COM
PARALISIA CEREBRAL NA TELA DO COMPUTADOR**

Marília
2016

MAURO AUDI

**ANÁLISE DO RASTREAMENTO VISUAL DE ALUNOS COM
PARALISIA CEREBRAL NA TELA DO COMPUTADOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, para defesa e obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Ensino na Educação Brasileira.

Linha de pesquisa: Educação Especial no Brasil.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Lúgia Maria Presumido Bracciali.

MARÍLIA
2016

Audi, Mauro.

A911a Análise do rastreamento visual de alunos com paralisia cerebral na tela do computador / Mauro Audi. – Marília, 2016.

92 f. ; 30 cm.

Orientador: Lígia Maria Presumido Braccialli.

Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, 2016.

Bibliografia: f.
86-92

1. Educação especial. 2. Paralisia cerebral. 3. Equipamentos de autoajuda para deficientes. 4. Ensino auxiliado por computador. I. Título.

CDD 371.9

MAURO AUDI

ANÁLISE DO RASTREAMENTO VISUAL DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL NA TELA DO COMPUTADOR

Tese apresentada para defesa e obtenção do título de Doutor em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, na área de concentração: Ensino na Educação Brasileira, linha de pesquisa: Educação Especial no Brasil.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: _____

Prof^a. Dr^a. Lígia Maria Presumido Bracciali
Departamento de Educação Especial / Unesp – Marília

1º Examinador: _____

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli
Departamento de Educação Especial / Unesp – Bauru

2º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Adriana Garcia Gonçalves
Departamento de Educação / Universidade Federal de São Carlos

3º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Tibério Araújo
Departamento de Educação Especial / Unesp – Marília

4º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Jaima Pinheiro de Oliveira
Departamento de Educação / Unesp – Marília

Suplentes:

1º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Célia Regina Vitaliano
Departamento de Educação / Universidade Estadual de Londrina

2º Examinador: _____

Prof^a. Dr^a. Débora Deliberato
Departamento de Educação / Unesp – Marília

3º Examinador: _____

Prof^o Dr. Nilson Rogério da Silva
Departamento de Educação / Unesp – Marília

Marília, 18 de novembro de 2016.

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Rahef Audi, que mesmo estando ele no céu, eu, daqui, sinto a vibração do senhor com as conquistas de seus filhos.

À minha querida mãe, Zenaide B. Audi. Que Deus permita-lhe muita força para continuar cuidando dos filhos e netos.

*E, aos meus amores que torcem por meu sucesso:
Eloísa M.M.Audi, Débora Audi e Guilherme Audi.*

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Lígia Maria Presumido Braccialli. É difícil agradecer uma pessoa tão especial que, além de orientadora, foi uma amiga que não mediu esforços para ver seus orientandos bem. Foi idealizadora desta pesquisa e acreditou em meu potencial para realizá-la. Por ter-me orientado com sabedoria, contribuindo para meu aprendizado; por saber o valor desta conquista em minha vida; e por compreender minhas dificuldades, deixo meus sinceros agradecimentos.

A uma força invisível, inexplicável, mas sempre presente, que, nos momentos difíceis, me direciona para um caminho correto.

À minha querida mãe, que ama, cuida, ajuda e reza por todos familiares.

À minha amada esposa, à Débora, minha filha, que me ajudou na tabulação dos dados e ao Guilherme, meu filho, que me ajudou com o piloto, agradeço, simplesmente, pela existência eterna de vocês em minha vida, ou seja, por tudo. Qualquer frase se torna pequena diante da gratidão que tenho por vocês.

Ao meu irmão Rubens Audi, grande companheiro e incentivador na viagem a Portugal para apresentação em uma conferência.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Deficiências Físicas e Sensoriais, pelas contribuições nesta pesquisa, desde quando era apenas um projeto e pelo aprendizado que adquiri neste período.

À mestrande Michele Zampar, por sua ajuda na coleta de dados.

Aos participantes desta pesquisa e seus pais, que voluntariamente contribuíram para que ela pudesse se desenvolver.

Aos Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli e Profa. Dra. Rita de Cássia Tibério Araújo, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação.

À CNPQ, pelo apoio na compra dos equipamentos para realização desta pesquisa.

RESUMO

Alunos com paralisia cerebral inseridos no ensino regular têm experimentado com maior frequência o uso do computador como meio para auxiliar nas atividades de acadêmicos, tanto em sala de aula como em casa, para interação social e diversão. Diversos recursos de tecnologia assistiva, como programas e adaptações, têm contribuído para o acesso desses alunos ao computador. Em virtude da alteração motora que esses alunos apresentam, pode ser que o layout e a disposição das informações na tela do computador interfiram no desempenho durante a execução de atividades. Diante disso, surge a lacuna para saber como se comporta o rastreamento visual destes alunos em relação as imagens expostas na tela do computador. O objetivo do estudo foi analisar e mensurar a intensidade e o direcionamento visual de alunos com paralisia cerebral expostos a imagens dispostas na tela do computador em locais e com tamanhos diferentes. O desenho da pesquisa foi quase experimental, devido à heterogeneidade e não randomização da amostra. Sobre as considerações éticas, o trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual Paulista, campus de Marília. Participaram 17 alunos de ambos os gêneros, com idade entre 6 e 12 anos, cujos responsáveis assinaram um termo de consentimento e, dos que tinham acima de 9 anos, o termo de assentimento. A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de análise de desempenho motor da Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP. O equipamento utilizado foi o *Tobii Studio*, que realizou a captura do rastreamento visual e sua análise descritiva. Foi criado um aplicativo chamado Dr. Fruta composto por imagens em dois tamanhos diferentes que aleatoriamente eram expostas em todas as partes da tela do computador, dividida, imaginariamente, em quadrantes. Foram realizados dois estudos pilotos para ajustes do tempo de exposição das imagens e da disposição do jogo. Como procedimento inicial, cada participante foi orientado sobre a tarefa, e, após posicionado sentado em postura ergonômica, foi realizada a calibração do sistema, que garantiu o olhar para todas as partes da tela. O procedimento de análise estatística foi elaborado a partir da geração de dados do programa *Tobii Studio Statistics* que forneceu uma tabulação descritiva de médias de tempo e pontuação alcançadas em cada área de interesse, foram selecionados os dados referentes as médias de tempo da primeira fixação, de antes da fixação, de duração total da fixação, de contagem de fixação, e, por fim, de tempo de duração de visita que foram exportados para o software *GraphPad V4*. Quanto à análise estatística das medidas comparativas entre as medianas dos quadrantes dispostos nas colunas, após o teste de normalidade foi indicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparação múltipla de Dunn e o teste não paramétrico de Fisher para evidenciar as diferenças das medianas das colunas. Para todos os testes foi fixado o nível de significância de 5% ou utilizado o p-valor correspondente. O resultado foi significativo quando comparado a visualização dos quadrantes superiores e inferiores em relação aos medianos e centro inferiores da tela; não foi encontrada significância para os resultados da comparação entre os quadrantes superiores e inferiores, dos lados direito e esquerdo, do tamanho das imagens expostas e do grau de comprometimento motor. Conclui-se que todos participantes tiveram melhor desempenho no foco viso ocular ao fixarem o olhar nas imagens expostas nos quadrantes laterais superiores e inferiores da tela, e um pior desempenho ao fixarem o olhar nas imagens expostas nos quadrantes dispostos no centro da tela, principalmente no centro inferior. Não houve diferença significativa em relação ao comprometimento motor comparados a GMFCS e MACS com os quadrantes visualizados, nem para os tamanhos das imagens.

Palavras-chave: Educação Especial. Paralisia Cerebral. Equipamentos de autoajuda para deficientes. Ensino auxiliado por computador.

ABSTRACT

Students with cerebral palsy enrolled in the regular school have experienced more often the utilization of computers as a support tool for learning-teaching activities at the classroom as well as at home for entertainment and social interaction. Several assistive technology devices such as adapted software and applications have contributed for the students' access to computers. Due to a motor deviation in cerebral palsy students, they might have difficulties to see some parts of a computer screen. Then, there is an issue about how the visual scanning of these students works. This study aimed to analyze and measure visual direction of students with cerebral palsy exposed to images arranged in a computer screen with different size and positions. The study design was quasi-experimental due to the sample heterogeneity. Regarding considerations on ethics, this study was submitted and approved by São Paulo State University (UNESP) Ethics Committee. A total of 17 male and female students with age between 6 and 12 years took part in the study. Their parents or guardians signed an informed consent form which contained the required criteria for enrollment. The investigation site was the motor development laboratory, at UNESP. The *Tobii Studio* device was utilized for capture and descriptive analysis of eye tracking. An application named *Dr. Fruta* was created. It was composed of images in two different sizes which was exposed in several parts of the computer screen randomly, and the screen was imaginarily divided in quadrants. Two pilot studies were performed for adjustments on image exhibition time and game arrangement. As a standard procedure, each participant was informed about his/her task and, after taking an ergonomic sitting position, the system calibration was performed, what assured a correct sight to every part of the screen. The analytical procedure was the. The statistical analysis was elaborated from *Tobii Studio Statistics* software data, which provided descriptive table of time means and score recorded in each area of interest, at mean time in the first fixation, mean before fixation, total mean time of the fixation, fixation counting mean, and visit time mean, was performed by *GraphPad V4* software. For comparative measures among the quadrant medians exhibited in columns. It was decided to apply Kruskal-Wallis nonparametric test, followed by Dunn's multiple comparison test and a nonparametric Fisher test to highlight the differences of medians in the columns. Normal distribution, and a significance level of 5% was fixed or a corresponding p value was utilized for all tests. Results were significant when comparing the visualization of lower and upper quadrants in relation with middle and lower middle quadrants of the screen. No significance was found for results of the comparison between lower and upper quadrants, left and right size, size of exposed images or level of motor impairment. As a conclusion, all participants had higher performance on visual ocular focus when fixing the sight on the images exposed in the lower and upper quadrants on the screen, and lower performance when fixing the sight on the images exposed in the middle quadrants on the screen, especially in the middle lower quadrant.

Keywords: Special education. Cerebral Palsy. Self-help equipment for the disabled. Computer Aided Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVO	19
3 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS.....	20
3.1 Conceito de Tecnologia Assistiva	20
3.2 Classificações de Tecnologia Assistiva	22
3.3 Paralisia Cerebral e Tecnologia Assistiva na Educação Especial e Inclusiva.....	25
3.3.1 O computador como ferramenta de tecnologia assistiva e a paralisia cerebral.....	27
4 MÉTODO.....	32
4.1 Considerações Éticas.....	32
4.2 Desenho da pesquisa.....	32
4.3 Participantes.....	32
4.4 Local da pesquisa.....	33
4.5 Equipamentos e materiais.....	33
4.6 Procedimentos para coleta de dados	36
4.7 Procedimentos de análise	40
4.8 Tratamento estatístico.....	41
5 RESULTADOS.....	43
5.1 Resultados individuais dos 17 participantes para o tempo de primeira fixação.....	41
5.2 Resultados individuais dos 17 participantes para a média dos pontos percorridos antes da fixação	48
5.3 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de tempo de duração total da fixação	53
5.4 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de contagem da fixação.....	57
5.5 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de duração da visita.....	61
5.6 ANÁLISE EM GRUPO	66
6 DISCUSSÃO	81
7 CONCLUSÃO.....	85
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	87
ANEXO 1	
APÊNDICE A	

APÊNDICE B

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo <i>Tobii X2 Eye Tracker</i> com analisador de imagens	34
Figura 2 – Ilustra o jogo em andamento. Os pontos representam os locais visualizados e o acerto com a presença de fogos de artifício e ótimo estímulo motivacional, nas figura A com imagens menores e a figura B imagens maiores.....	35
Figura 3 – Calibração do sistema com o indivíduo, centralização da visão	37
Figura 4 – Em vermelho pontos percorridos pela visão, em verde aceitação da calibração	38
Figura 5 – Representa imaginariamente como a tela do computador foi dividida em quadrantes.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média de tempo da primeira fixação do olhar em relação aos quadrantes e tamanho das imagens.....	47
Gráfico 2 – Ilustra os pontos percorridos antes da fixação em relação aos quadrantes..	52
Gráfico 3 - Média de tempo em segundos da duração total da fixação em relação ao quadrante superior direito e inferior esquerdo.....	56
Gráfico 4 - Média de pontuação da contagem de fixação em relação ao quadrante superior direito e inferior esquerdo.....	60
Gráfico 5 – Média de tempo duração da visita em relação aos quadrantes.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos participantes do estudo.....	33
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre as diferenças de medianas do tempo da primeira fixação entre as posições por meio do teste de Dunn	67
Tabela 2: Comparação entre as diferenças das medianas dos pontos antes da primeira fixação entre as posições dos quadrantes, por meio do teste de comparações múltiplas de Dunn	68
Tabela 3: Comparação entre as diferenças de medianas de tempo da duração total de fixação entre os quadrantes, por meio do teste de Dunn	69
Tabela 4: Comparação entre as diferenças de medianas de contagem de fixação entre os quadrantes, por meio das comparações múltiplas de Dunn	70
Tabela 5: Comparação entre as diferenças de medianas dos quadrantes para o tempo de duração da visita, por meio do teste de Dunn	71
Tabela 6: Comparação entre as diferenças de medianas do tempo de duração da visita com imagens grandes entre os quadrantes, por meio do teste de comparação múltipla de Dunn.....	72
Tabela 7: Comparação entre as diferenças de médias do tempo de duração da visita com imagens pequenas entre os quadrantes, por meio do teste de Dunn	73
Tabela 8: Comparação entre as diferenças de maior e menor tempo antes da 1ª fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.....	74
Tabela 9: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos antes da 1ª fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes para as imagens a direita e esquerda	74
Tabela 10: Comparação entre as diferenças de maiores e menores pontos antes da fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.....	75
Tabela 11: Comparação entre as diferenças de maiores pontos e menores pontos antes da fixação, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes com imagens a direita e a esquerda	75
Tabela 12: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores	76
Tabela 13: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores	76
Tabela 14: Comparação entre as diferenças de maior e menor tempo antes da 1ª fixação com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores	77
Tabela 15: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos antes da 1ª fixação com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes para as imagens a direita e esquerda	78

Tabela 16: Comparação entre as diferenças de maiores e menores pontos antes da fixação com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores inferiores	78
Tabela 17: Comparação entre as diferenças de maiores pontos e menores pontos antes da fixação, com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes com imagens a direita e a esquerda	79
Tabela 18: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.....	79
Tabela 19: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.....	80

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AEE.....	Atendimento Educacional Especializada
PC.....	Paralisia Cerebral
TA.....	Tecnologia Assistiva
ADA.....	<i>American with Disabilities Act</i>
SNRIPD.....	Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência
SEESP.....	Secretária de Educação Especial de São Paulo
CAT.....	Comitê de Ajudas Técnicas
EUSTAT.....	<i>Empowering Users Through Assistive Technology</i>
MPT.....	<i>Matching Persons and Technology</i>
HEART.....	<i>Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology</i>
TIDE.....	<i>Technology Initiative for Disabled and Elderly People</i>
GMFCS.....	Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
MACS.....	Sistema de Classificação da Habilidade Manual
FMS.....	Escala de Mobilidade Funcional
TICs.....	Tecnologias de Informação e Comunicação
CEES.....	Centro de Estudos Da Educação e da Saúde
UNIMAR.....	Universidade de Marília
UNESP.....	Universidade Estadual Paulista
Pn.....	Número do Participante
LADAMO.....	Laboratório de Análise do Desempenho Motor
QSE.....	Quadrante superior esquerdo
QSD.....	Quadrante superior direito
QIE.....	Quadrante inferior esquerdo
QID.....	Quadrante inferior direito
CSE.....	Centro superior esquerdo
CSD.....	Centro superior direito
CIE.....	Centro inferior esquerdo
CID.....	Centro inferior direito
ME.....	Meio esquerdo
MD.....	Meio direito
P.....	Imagens Pequenas
G.....	Imagens Grandes

1 INTRODUÇÃO

Não há dúvidas dos desafios constantes que enfrentam as pessoas que atuam com alunos deficientes inseridos em salas de ensino regular, de forma direta os profissionais envolvidos da educação e da saúde. A procura intensa para promover condições mais igualitárias de acesso à educação dessa população depende fundamentalmente da estruturação de políticas educacionais e do desenvolvimento de pesquisas relacionadas à Educação Especial e inclusiva.

Os estudos que enfatizam o uso de tecnologia assistiva na educação especial – por meio de recursos, serviços e estratégias que promovam meios de acessibilidade, de aprendizagem, aquisições e ampliações das habilidades e melhora da autonomia de alunos com deficiência – têm contribuído para facilitar ou minimizar as dificuldades enfrentadas nas salas de ensino regular (MANZINI; SANTOS 2002; GALVÃO FILHO, 2009; PELOSI, 2009).

Em relação à educação inclusiva a tecnologia assistiva está inserida com o objetivo de conduzir à promoção da inclusão de todos os alunos na escola. Portanto, o espaço escolar deve ser estruturado como aquele que oferece os recursos, serviços e estratégias de tecnologia assistiva (BRASIL, 2007 p.126).

Os profissionais que atuam com alunos deficientes trabalham na tentativa de encontrar soluções por meio de recursos que auxiliem o aprendizado. A dificuldade nesse processo é que cada necessidade é única, o que faz com que cada caso seja avaliado e estudado individualmente. A diversidade de necessidades faz com que os recursos e estratégias não possam ser recomendados de forma generalizada, cada indivíduo tem sua demanda específica.

Para a que a inclusão escolar ocorra, além de matricular o aluno com deficiência em uma sala de ensino regular, se faz necessário uma reestruturação na organização da escola, na filosofia escolar e no ambiente físico (BRACCIALLI, 2000). Neste sentido, os recursos de tecnologia assistiva têm fundamental relevância para melhoria da qualidade de vida, habilidades e competências das pessoas com deficiência (BRACCIALLI, 2007; BRACCIALLI; REBELO; PEREIRA, 2012).

Para Araújo e Manzini, “a educação do aluno que apresenta deficiência física inclui uma variedade de materiais e procedimentos não utilizados rotineiramente no contexto do ensino comum” (ARAÚJO; MANZINI, 2001, p.1). Ainda para esses

autores, a deficiência física está diretamente relacionada com a caracterização da limitação do desempenho motor, sendo necessário identificar o problema funcional e indicar os recursos que atendam às necessidades dos alunos.

Os profissionais que indicam e confeccionam recursos pedagógicos, devem entender a situação que envolve o aluno e para isto torna-se indispensável escutar seus desejos, avaliar as características físicas, psicomotoras e comunicativas, observar a dinâmica do estudante no ambiente escolar, identificar suas habilidades e necessidades, prescrever os recursos, bem como acompanhar e perceber quando é preciso modificações destes recursos durante a sua utilização, reconhecer o contexto social e também as necessidades do professor, e assim, ampliar a participação do aluno no processo de ensino e aprendizagem (MANZINI; SANTOS 2002; PELOSI, 2009).

Rocha e Deliberato (2012) no estudo que realizaram conseguiram identificar situações que possibilitam aos profissionais que trabalham com alunos com paralisia cerebral, uma direção no sentido da indicação e uso de recursos e estratégias de tecnologia assistiva, diante do princípio que o uso de recursos de tecnologia assistiva envolve serviços diferenciados, essencialmente dos recursos humanos da área da saúde, e ainda, voltado para o planejamento organizado vinculado à rotina escolar, com o objetivo final de favorecer e alcançar o uso funcional da tecnologia assistiva.

Baleotti (2001); Vitta, Silva e Moraes (2004) relataram que o processo de inclusão é dificultado pela falta de suporte para os profissionais que lidam com alunos deficientes, entre esses se incluem: ausência de cursos de educação continuada; falta de auxílio de especialistas da área de educação especial; falta de materiais e recursos apropriados; e carência de recursos tecnológicos e adaptações no meio físico.

Somado a essas dificuldades os quadros de paralisia cerebral envolvem um conjunto extremamente amplo e complexo de sequelas, essa diversidade de alterações exige uma avaliação criteriosa e na maioria das vezes um recurso apropriado, único para sua especificidade, a fim de garantir o acesso físico e o melhor desempenho durante as atividades escolares.

Para os alunos com paralisia cerebral que frequentam o ensino regular, com o apoio de outros profissionais que atuam com esses alunos devem estar preparados para promover o acesso físico à atividade, pois, devido às limitações motoras, nem sempre os materiais pedagógicos são acessíveis a esses alunos (SILVA, 2010).

Melo e Martins, (2004) relataram que a prática pedagógica pode ser comprometida quando o professor, ao se deparar com um aluno com comprometimentos

motores e sem conhecer suas capacidades, passa a não acreditar que seja possível o ensino desse aluno junto aos demais no ensino regular.

Para Nunes (2007) em relação aos alunos com paralisia cerebral, o professor sem conhecimento específico, pode se sentir frustrado nas tentativas de realizar atividades que não contemplam êxito, pois, na maioria das vezes, as potencialidades dos alunos são camufladas pelas limitações motoras.

As condições de acesso às atividades escolares devem ser consideradas a partir do momento em que o aluno entra na escola, como é realizado o acesso até a sala de aula e as demais rotas que habitualmente são realizadas, bem como as atividades desenvolvidas que dependem do desempenho motor como: pegar e apontar objetos, folhear um livro, entre outras. (MANZINI; SANTOS 2002).

Atualmente com o desenvolvimento tecnológico, diversos recursos têm sido utilizados para facilitar o desempenho dos alunos com paralisia cerebral, tais como: computadores, mouses adaptados, órteses variadas, mobiliários, pranchas e dispositivos de comunicação alternativa, entre outros. O uso desses recursos muitas vezes exige o uso concomitante de ações coordenadas visuais e manuais.

O computador tem sido amplamente utilizado em salas de aula por alunos com ou sem deficiência. Queiroz (2015) apontou que as atividades desenvolvidas em computador por deficientes físicos costumam ser desafiadoras e motivadoras, uma vez que, além de auxiliar, despertam a atenção da criança. Por isso, os professores têm utilizado o computador como um dispositivo para alunos com deficiência, que abre novas possibilidades, facilita o aprendizado e mantém a atenção dos alunos (GALVÃO FILHO, 2012; LOURENÇO, 2012)

Alunos com paralisia cerebral apresentam quadros motores diversos, que variam desde sequelas motoras leves, até as que apresentam dificuldades do controle cervical e, às vezes, presença de movimentos involuntários as informações visuais expostas na tela do computador. Tais quadros podem acabar não sendo assimilados adequadamente ou apresentar respostas lentas, incorretas e imprecisas, muitas vezes, camuflando suas potencialidades. O uso do computador e seus recursos adaptados para o perfil desse usuário tem sido cada vez mais frequente em sala de aula para facilitar o aprendizado ou explorar suas potencialidades. Contudo, é necessário identificar quais habilidades são requeridas para contemplar a capacidade funcional do aluno com a demanda que está sendo oferecida. Diante desse contexto, surgem algumas lacunas de acessibilidade interpostas que destacam a problemática deste estudo, tais quais: qual é a melhor forma

de disponibilizar a informação na tela do computador? Será que existe diferença no desempenho do aluno em relação ao local da tela que estão dispostas as imagens? Quanto ao tamanho das imagens e o número de informações, a forma de apresentação poderia ser um facilitador para o aluno com deficiência?

Nesse sentido, justifica-se realizar um estudo que identifique como os alunos com paralisia cerebral usam o foco viso ocular para rastrear imagens expostas na tela do computador, tendo em vista que este tem sido um recurso utilizado para diversas atividades, com destaque para a comunicação alternativa e por professores com a finalidade de auxílio das atividades desenvolvidas por estes alunos. O estudo pode resultar em mudanças que subsidiarão a prescrição do uso de recursos e em estratégias para o ensino do aluno em sala de aula e pode facilitar o uso de dispositivos de comunicação.

As hipóteses idealizadas previam um desfecho primário, voltado para respostas do foco viso ocular direcionado para o centro da tela. Também se esperava que imagens menores e conseqüentemente um maior número de imagens apresentasse maior dificuldade de visualização.

2 OBJETIVO

Analisar, mensurar e comparar a intensidade, o direcionamento visual e o desempenho motor de alunos com paralisia cerebral expostos a imagens dispostas na tela do computador em locais e tamanhos diferentes.

3 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A seguir, estão descritos os conceitos que abordam a Tecnologia Assistiva, a paralisia cerebral, a relação da paralisia cerebral no contexto do ensino inclusivo e a interação com as tecnologias de informação.

3.1 Conceito de Tecnologia Assistiva

De forma ampla o termo Tecnologia Assistiva (TA) pode ser considerado novo. É usado para identificar uma série de recursos, dispositivos e serviços que proporcionam, ampliam e facilitam as habilidades funcionais de indivíduos com deficiência (BERSCH, 2008).

A TA tem contribuído para maior habilidade na realização das atividades, proporciona a inclusão social com uma vida com maior autonomia (NUNES; PELOSI, 2010).

O termo *Assistive Technology*, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado oficialmente em 1988 como importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana, conhecida como *Public Law 100-407*, que compõe, com outras leis, o ADA - *American with Disabilities Act*. Este conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam. Houve a necessidade de regulamentação legal deste tipo de tecnologia, a TA, e, a partir desta definição e do suporte legal, a população norte-americana, de pessoas com deficiência, passa a ter garantido pelo seu governo o benefício de serviços especializados e o acesso aos recursos que necessitam (BERSCH, 2008 p. 23)

O conceito da ADA - *American with Disabilities Act*, define tecnologia assistiva como uma enorme variedade de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas, direcionados para diminuir as dificuldades funcionais das pessoas com deficiência (ADA, 2004).

Em 2007, um documento elaborado pelo Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPD) de Portugal demonstra uma abrangência maior do conceito que afirma:

Entende-se por ajudas técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos. (PORTUGAL, 2007, p. 6).

No Brasil, o Programa Nacional de Apoio ao Aluno com deficiência física teve seu marco com ações que iniciaram em 2002 relacionadas a projetos educacionais em tecnologia assistiva. A Secretaria de Educação Especial (SEESP) publicou no Portal de Ajudas Técnicas para a Educação, a apresentação sobre recursos pedagógicos adaptados, a finalidade principal foi auxiliar os professores no sentido de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência.

Em reunião no dia 07 de dezembro de 2007, membros do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) elaboraram um documento registrado em ata, sobre o conceito de Tecnologia Assistiva no Brasil, que define:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007).

De acordo com o Instituto de Tecnologia Social, Tecnologia Assistiva é qualquer ferramenta, instrumento, recurso ou processo que pode ser utilizado com objetivo de prover uma maior independência funcional e autonomia à pessoa com deficiência ou dificuldades de realizar uma atividade. Portanto, a Tecnologia Assistiva é composta desde artefatos simples, como um talher ou um lápis adaptados com uma pega mais grossa para facilitar a preensão, ou recursos sofisticados, com alta tecnologia como programas especiais de computador que contribuem para à acessibilidade (ITS BRASIL, 2012).

Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) recursos de tecnologia assistiva vem contribuir com o desenvolvimento de competências e habilidades de indivíduos e tem como objetivo compensar a deficiência e facilitar ou permitir a execução de atividades funcionais (OMS, 2004).

Para expressar os elementos e equipamentos que são considerados como tecnologia assistiva, foram caracterizados nove itens para contemplar essa ampla temática que seguem: primeiro inclui as próteses auditivas, visuais e físicas; segundo item é órteses que favoreçam a adequação funcional; no terceiro são incorporados equipamentos e elementos necessários à terapia e reabilitação do deficiente; o quarto possui equipamentos, maquinarias e utensílios de trabalho especialmente desenhados ou adaptados para uso de pessoa com deficiência; no quinto aparecem elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal necessários para facilitar autonomia e a segurança da pessoa com deficiência; no sexto item, elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para o deficiente; sétimo item, equipamentos e materiais pedagógicos especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com; o oitavo item foi composto por adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal; e, finalmente, o nono item inclui as bolsas coletoras para os portadores de ostomia. (BRASIL, 1999).

3.2 Classificações de Tecnologia Assistiva

As classificações com divisões mais ou menos sistemáticas, tendem a discutir os componentes técnicos, humanos e sociais, neste contexto a classificação da *Empowering Users Through Assistive Technology* (EUSTAT) propõe:

- Classificação *Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology* (HEART), orientada para os conhecimentos que organizam os saberes em tecnologia assistiva em componentes técnicos, humanos e sociais.
- Classificação *Matching Persons and Technology* (MPT) – que é a correspondência ou harmonia de humanos e tecnologia, é uma classificação menos sistemática, voltada para a atividade. Contemplam atividades domésticas, manutenção de saúde, lazer, cuidados pessoais, emprego, comunicação, mobilidade, visão, audição, cognição, leitura, escrita e aprendizagem.
- Classificação orientada para o contexto de aplicação, também menos sistemática que a HEART: designa a TA conforme seu uso, ou seja, para substituir uma função chamada de prótese, são denominadas órteses quando usadas para apoiar ou facilitar uma função; aumentar capacidades de Atividades de Vida Diária; aumentar acessibilidade; e, ainda, para facilitar ou minimizar a tarefa dos assistentes pessoais (EUSTAT, 1999).

Ainda EUSTAT, descreveu que o modelo *Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology* (HEART), surgiu com programa *Technology Initiative for Disabled and Elderly People* (TIDE) da União Europeia, que propõe um enfoque para as tecnologias de apoio e considera as três grandes áreas e suas subdivisões de formação que são:

- 1- Componentes Técnicos – recursos técnicos utilizados para o exercício de atividades como: comunicação, mobilidade, manipulação e orientação.
- 2- Componentes Humanos – são considerados os impactos causados no ser humano pela deficiência: abordam tópicos relacionados a deficiência, a aceitação, seleção e aconselhamento da ajuda técnica e a assistência pessoal.
- 3- Componentes Socioeconômicos – que consideram as relações, interações e impactos que podem ser estabelecidos entre o usuário final da TA e as realidades próprias do seu contexto: noções básicas de ajudas técnicas, do desenho universal, do emprego, da prestação de serviços, da normalização, da legislação, da economia e de recursos de informação.

Um parâmetro de classificação de norma internacional amplamente adotado foi prescrito com base na ISO 9999 de 2002 que classifica de acordo com Bersch (2013) a tecnologia assistiva em onze áreas diferentes, demonstradas a seguir: área 1) Ajudas para tratamento clínico individual; área 2) Ajuda para treino de capacidades; área 3) Órteses e próteses; área 4) Ajudas para cuidados pessoais e de proteção; área 5) Ajudas para mobilidade pessoal; área 6) Ajudas para cuidados domésticos; área 7) Mobiliário e adaptações para habitação e outros locais; área 8) Ajudas para a comunicação, informação e sinalização; área 9) Ajudas para o manejo de produtos e mercadorias; área 10) Ajudas e equipamentos para melhorar o ambiente, ferramentas e máquinas; área 11) Ajudas para a recreação.

Essa classificação da ISO 9999 de 2002, embora seja amplamente utilizada, não dá conta dos Serviços de Tecnologia de Apoio, ou Tecnologia Assistiva, ou Ajudas Técnicas, expressões utilizadas como sinônimo até o momento, porém, novas versões utilizaram esta classificação como base (GALVÃO FILHO; GARCÍA, 2012).

Uma classificação com abrangência maior foi a proposta por Cook e Hussey (2002), que classificaram a tecnologia assistiva em:

- Assistiva e reabilitativa, sendo assistiva, os recursos implementados para auxiliar as funções de um usuário e reabilitativa, tecnologias ou ferramentas utilizadas

para facilitar ou promover funcionalidades como foco de reabilitação nas atividades de vida diárias.

- *Hard e soft.* *Hard* são os componentes que podem ser acoplados, inseridos aos sistemas que ampliam ou contribuem para melhor desempenho das tecnologias assistivas, e *soft* os recursos humanos ligados, ou seja, as formas de confecção dos recursos, as estratégias, os conceitos empregados entre outros.

- Mínima e máxima tecnologia. A mínima tecnologia tem função de ampliar a funcionalidade e a máxima tecnologia é utilizada para reposição da função.

- Aparelho e equipamento. O aparelho promove auxílio que agrega aumento da sua habilidade e consequente aumento da sua independência funcional, o equipamento requer ou conta com o pré desenvolvimento de habilidades do indivíduo.

- Geral e específica. A geral é quando um mesmo recurso possui múltiplas aplicabilidades, já a específica fornece desempenho para uma função ou aplicação específica em uma área de aplicação específica.

- Comercial ou individualizada. A comercial serve para uma população em geral, e engloba o uso para deficientes ou não. A individualizada refere-se à tecnologia comercial que atende as necessidades de um único usuário.

- Baixa e alta tecnologia. Baixa tecnologia está diretamente relacionada ao baixo custo, apresentam características de simplicidade para confecção e de fácil acesso, enquanto a alta tecnologia possui uma produção mais elaborada e, devido ao alto, custo o acesso se torna mais restrito.

Dessa forma, novos modelos de classificação foram elaborados o Consórcio EUSTAT *Empowering Users Through Assistive Technology*, em 2007, publicou a 4ª edição dessa Norma Internacional, orientada para produto que alterou a terminologia utilizada, trocando a expressão “Ajudas Técnicas”, utilizada até a versão de 2002, por “Produtos Assistivos”, que dimensionou uma maior abrangência no contexto da tecnologia assistiva (ISO 9999. 2007).

Embora todas as classificações apresentem semelhanças, no contexto de relação socioeconômica a visão do usuário final, faz grande diferença na educação inclusiva do Brasil, principalmente em relação ao acesso as tecnologias que muitas vezes não fazem parte do cotidiano do aluno.

A classificação da União Européia, embora menos utilizada que a da Norma Internacional parece responder melhor a uma concepção de Tecnologia Assistiva que

vai além dos produtos e dispositivos que a compõem, pois considerou os componentes humanos e socioeconômicos (GARCÍA; GALVÃO FILHO, 2012).

3.3 Paralisia Cerebral e Tecnologia Assistiva na Educação Especial e Inclusiva

Em 2007 na *International Workshop on Definition and Classification of Cerebral Palsy*, definiu-se paralisia cerebral como um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento motor e da postura e do movimento, com conseqüente limitação da atividade, devido a um distúrbio não progressivo ocorrido durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou imaturo. As desordens ou deficiências motoras podem estar acompanhadas por distúrbios de sensações, percepção, cognição, comunicação e comportamento, por epilepsia e problemas musculoesqueléticos secundários (ROSENBAUM et al., 2007).

As formas de apresentação da paralisia cerebral são extremamente diferentes e variam de acordo com a extensão e local do cérebro que foram afetados, diversificando as características das sequelas motoras, que proporciona formas diferentes de classificar os comprometimentos motores (GAUZZI; FONSECA, 2004).

Assim, a paralisia cerebral (PC) pode ser classificada, por meio da distribuição topográfica, denominada como: quadriplegia, diplegia, hemiplegia e monoplegia (SCHWARTZMAN, 2004; O'SHEA, 2008;); pode ser classificada pelo grau de severidade, em: leve, moderado e grave (PANETH, 2008); pela forma de apresentação do tônus muscular, tônus espástico, discinética, atáxica e mista (SCHWARTZMAN, 2004).

Em relação a distribuição topográfica, na quadriplegia, há prejuízos motores nos quatro membros, com maior acometimento nos membros superiores, o controle de cabeça e tronco está ausente e possuem grandes limitações para as atividades funcionais de vida diária; na diplegia, os membros inferiores são mais acometidos em relação aos membros superiores, os quais apresentam melhor desempenho motor e funcional, o controle de cabeça e tronco são mais satisfatórios e possibilitam maiores funções; na hemiplegia, ocorre o acometimento de um hemicorpo, ou seja, ocorre alteração motora em um lado do corpo, normalmente possuem independência funcional para as atividades de vida diária; na monoplegia, há o comprometimento motor em de apenas um membro do corpo (SCHWARTZMAN, 2004).

Com relação a classificação funcional quanto à severidade, atualmente tem sido muito utilizado três sistemas validados, que visam a padronização da informação coletada. O primeiro a ser descrito é o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), que permite identificar o quanto a atividade está limitada. É composto por cinco níveis que variam de maior funcionalidade – os níveis I e II – para os de menor funcionalidade, ou de maior dependência, – níveis III, IV e V. No nível I o indivíduo deambula sem restrições e só apresenta algumas limitações em atividades motoras mais avançadas como correr e pular; no nível II a deambulação ocorre sem auxílio, com limitações para marcha comunitária; no nível III o indivíduo deambula com apoio, sua marcha tem limitações fora de casa e na comunidade; no nível IV a funcionalidade para a mobilidade está limitada, necessita de cadeira de rodas para locomoção fora de casa; e no nível V a mobilidade é severamente limitada, mesmo com uso de tecnologia assistiva (PALISANO et al., 1997, 2007).

A segunda forma de classificação é por meio do Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS), utilizada para avaliar a manipulação de objetos com as mãos em indivíduos com PC de 4 a 18 anos, em relação as atividades de vida diária, descreve em níveis que variam de I a V, sendo o nível I o mais leve de menor comprometimento das habilidades manuais e o nível V, o nível de maior comprometimento das habilidades manuais, o mais grave (ELIASSON et al., 2006).

Ainda pode ser usada a Escala de Mobilidade Funcional (FMS) que foi desenvolvida para classificar a mobilidade funcional em crianças e leva em consideração a variedade de equipamentos de auxílio locomoção desde cadeira de rodas, bengalas e até a marcha livre. A escala pode ser usada para classificar a mobilidade funcional das mudanças após intervenções. Ela utiliza parâmetros de distância 5, 50 e 500 metros, essas distâncias representam a mobilidade da criança em casa, na escola e na comunidade (GRAHAM, et al. 2004).

Tais classificações auxiliam a compreensão da deficiência, das limitações funcionais e podem vir a facilitar a indicação da tecnologia assistiva.

Em diversos estudos há um consenso: que os recursos de tecnologia assistiva colaboram para o desenvolvimento escolar do aluno com deficiência física (SCHINEMER et al., 2007; BRASIL, 2002; MANZINI; DELIBERATO, 2006; BERSCH, 2007; PELOSI, 2007).

Na área educacional, a tecnologia assistiva tem se tornado fator de interação com abertura de um novo horizonte de oportunidades no processo de aprendizado de alunos

com deficiência, a aplicação da tecnologia assistiva na educação vai muito além de apenas auxiliar nas tarefas, o aluno passa a atuar e, assim, participar do seu desenvolvimento (BERSCH, 2006).

Manzini e Santos (2002) recomendaram como primeira etapa da implementação do recurso de tecnologia assistiva na escola, a necessidade do envolvimento de profissionais especializados em diferentes áreas do conhecimento.

Esses profissionais, por sua vez, devem entender as características e habilidades dos alunos, conhecer a dinâmica do ambiente educacional, prescrever o recurso e acompanhar o desempenho do aluno diante da participação e necessidade do professor (MANZINI; SANTOS 2002; PELOSI, 2009).

O professor que trabalha com pessoas e alunos com deficiência e que utiliza práticas e estratégias que visam a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social desses indivíduos estará trabalhando com Tecnologia Assistiva (MANZINI, 2012).

Braccialli (2000), elaborou alguns passos importantes para verificar se os dispositivos de TA atingiram sua meta como seguem: 1º passo - não encorajar ou exigir movimentos inapropriados, durante o seu uso; 2º passo - não despender grande consumo energético, durante a utilização; 3º passo - promover segurança e conforto ao usuário; 4º passo - ser de baixo custo e alta resolutividade às necessidades do usuário; 5º passo - ser de fácil manutenção e uso; 6º passo - ser personalizado às necessidades do usuário; 7º passo - ter durabilidade; 8º passo - ter boa aceitação social ou invisibilidade relativa. Ainda para esta autora, não atingir o objetivo esperado, ou a falta de treinamento, dispositivos complexos com aparência ruim, são fatores que levam ao abandono do recurso.

Silva (2010) relatou ser também função do professor que recebe alunos com limitações motoras, promover a eles o acesso físico às atividades, considerando que muitas vezes os materiais pedagógicos podem não ser acessíveis.

Para adaptar um recurso pedagógico torna-se necessário conhecer as características das alterações motoras, cognitivas, emocionais do aluno, e ainda é fundamental relacionar as exigências pedagógicas e sociais do ambiente em que o aluno está inserido (ARAÚJO; MANZINI, 2001).

Alguns estudos enfatizaram os benefícios promovidos para acessibilidade, aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de alunos com deficiência, que foi facilitado após o uso de tecnologia assistiva, com serviços, estratégias e recursos

que colaboram com o desempenho funcional desses alunos (PELOSI 2008, 2009; GALVÃO FILHO, 2009).

No estudo realizado por Alves e Matsukura (2011), os autores entrevistaram cinco alunos com paralisia cerebral para entender a percepção que eles tinham acerca dos recursos de tecnologia assistiva e concluíram que os materiais adaptados, tarefas adaptadas, recursos humanos e mobiliários adaptados auxiliaram na execução de tarefas e a participação nas atividades em classe comum.

3.3.1 Computador como ferramenta de tecnologia assistiva e a paralisia cerebral

O aluno com paralisia cerebral, para garantir sua maior socialização, integração e aceitação na sociedade, pode contar no mundo moderno com a tecnologia que irá contribuir para amenizar as suas limitações ou impedimentos (BERSCH, 2006). As tecnologias de informação podem ser consideradas como tecnologia assistiva, quando o computador é utilizado como objetivo final para facilitar ou permitir a execução de uma tarefa (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2008). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apontam para diferentes formas de relacionamento com a construção e desenvolvimento do conhecimento, que permitem e contribuem para novas possibilidades pedagógicas (ITS BRASIL, 2012).

Com seus inúmeros aplicativos e programas, o computador, pode auxiliar no aprendizado escolar de diversas maneiras, tanto nas oportunidades de desenvolvimento cognitivo, como para comunicação e interação social (GALVÃO FILHO, 2009). Ainda, este autor relatou que o aluno se torna um membro ativo em seu meio, com maior chance de participação com seus pares, muitas vezes, é indispensável que disponha de recursos de TA para permitir que pessoas com os mais diferentes tipos de deficiência possam utilizar os seus computadores e a Internet.

Santarosa (1997) destacou a importância que assumem as tecnologias de informação no âmbito da Educação Especial, face às enormes possibilidades que podem ser criadas e a repercussão que promoverá nas dimensões sócio afetivas.

O computador tem sido utilizado para facilitar o aprendizado de alunos com deficiência (BERSCH, 2006; GALVÃO FILHO, 2009), as tecnologias de informação podem ser consideradas tecnologia assistiva somente quando o computador é utilizado como ajuda técnica para atingir um objetivo, ou quando o objetivo final desejado é a utilização do próprio computador, de forma que tais ajudas técnicas permitam ou

facilitem uma tarefa, ou seja, utilizar o computador como caderno eletrônico, adaptações de teclado, de mouse, *software* especiais utilizados como ferramentas ou ambientes de aprendizagem, para controle do ambiente e como meio de inserção no mundo do trabalho profissional (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2002).

Ainda, as tecnologias de informação, como tecnologia assistiva, também são utilizadas para controle do ambiente, dessa forma, pessoa com comprometimento pode comandar remotamente aparelhos eletrodomésticos, acender e apagar luzes, abrir e fechar portas, facilitando a participação desses indivíduos nas atividades diárias da vida. (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2008).

Como recurso de tecnologia assistiva é possível que o computador facilite sua interação por meio de adaptações ou dispositivos de acesso especiais, como tela sensível ao toque, ou ao sopro, detector de ruídos, *mouse* alavancado à parte do corpo que possui movimento voluntário, *mouse* adaptado com diversos acionadores, varredura automática de itens em velocidade ajustável, varredura viso ocular para seleção e *click*, permitem seu uso pela pessoa com paralisia cerebral mesmo com severo comprometimento motor (CAPOVILLA, 1994).

Essas adaptações podem ser de diferentes ordens, podem ser confeccionadas com baixo custo ou adquiridas com alto custo, tais adaptações ou recursos de acessibilidade ao computador pode ser classificada em: adaptações físicas ou órteses são todos os aparelhos ou adaptações fixadas e utilizadas no corpo do aluno e que facilitam sua interação com o computador, como exemplo pode ser citado as pulseiras de pesos utilizadas nos membros superiores de alunos com movimentos involuntários (AUDI, 2006; GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2002; AUDI; SANKAKO; BRACCIALLI, 2014; ITS BRASIL, 2012). As adaptações de *hardware* são todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador e nos periféricos ou mesmo quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, especiais e adaptados e as adaptações de *Softwares* especiais de acessibilidade que são os componentes lógicos das tecnologias de informação, são os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno com deficiência com a máquina (ITS BRASIL, 2012; GARCÍA, GALVÃO FILHO, 2012).

Bersch (2006) considerou dispositivos de entrada e de saída para tornar o computador acessível, no sentido de que possa ser utilizado por pessoas com privações sensoriais e motoras. Para esta autora, podem ser considerados equipamentos ou dispositivos de entrada: a) teclados modificados, b) teclados virtuais com varredura, c)

mouses especiais e acionadores diversos, d) softwares de reconhecimento de voz, e) ponteiros de cabeça por luz entre outros. Os dispositivos de saída podem ser citados: a) sintetizadores de voz, b) monitores especiais, c) programas leitores de texto, d) impressoras braile e e) linha braile.

Percebe-se que o uso de computadores como tecnologia assistiva tem sido muito explorado e destinado a atender pessoas sem oralização ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em expressar verbalmente e/ou escrever. Tem sido muito discutido nas literaturas, tanto nacional como internacional, o contexto escolar dos indivíduos com paralisia cerebral em relação as habilidades comunicativas (VON TEZTCHNER et al, 2005; DELIBERATO, 2005).

A pessoa com deficiência física, devido a sua limitação de mobilidade e comunicação, tende a usar mais o computador e passa a usá-lo para ter acesso a lugares, conhecimentos de seu interesse e pode ser uma ferramenta de comunicação para expressar ideias, necessidades, sentimentos (BROWNING, 2007).

Em relação às habilidades apresentadas, alguns alunos não possuem força suficiente, amplitude do movimento ou resistência para usar um recurso alternativo ao mouse controlado pela mão, mas podem apresentar controle motor em outras partes do corpo como cabeça, boca, olhos ou nos pés, para executar comandos e utilizar o computador por outro meio, como exemplos, a seleção das teclas pode ser feita pelo mouse *trackball*, tela sensível ao toque, ou outros recursos alternativos ao mouse, como também por varredura, por meio dos acionadores, muitos dos teclados virtuais oferecem também as funções do mouse (SCHIRMER, et al. 2007).

Schirmer (2007) relacionou diversos recursos de tecnologia assistiva para indivíduos com limitações motoras e comunicativas, para usar o computador com movimento de cabeça. Para isso pode ser utilizado o *Tracker Pro da Mandentec*, em que o aluno precisa colocar apenas um pequeno ponto autoadesivo na testa ou nos óculos para comandar o equipamento. O controle por meio de movimento da boca pode ser feito com o uso de um *USB Integra*, por exemplo, onde o mouse é movimentado usando a pressão dos lábios e a pressão do ar é usada para o clique. Com o movimento dos olhos pode ser utilizado o sistema de olhar, em que o cursor se move de acordo com os movimentos do olho do usuário, o *software* do câmera *mouse* disponível em www.cameramouse.com, e o *My Tobii* este dispositivo pode ser visualizado no site www.tobii.com.

Alguns estudos têm sido realizados para explorar as interfaces entre computadores e usuários, principalmente dispositivos e estratégias de entrada, como o uso de *input* visual como um meio para a operação gráfica, em particular na área de interfaces para os deficientes, para se incorporar o olho como dispositivos apontadores dessas interfaces gráficas (KAMMERER; SCHEITER; BEINHAUER; MOLLENBACH; STEFANSSON; HANSON, 2008; VERTEGAAL, 2009; PALLEZ, et al. 2010).

Mollenbach, Stefansson e Hanson (2008) demonstraram, ao analisarem os desempenhos alcançados entre o uso do *mouse* e das implementações por meio do olhar, as respostas eram indistinguíveis para as tarefas de navegar e pesquisar. No entanto, nas operações de simulação de seleção de um alvo, o controle de olhar foi mais eficiente cerca de 16% mais rápido que o controle realizado pelo mouse.

Em relação aos modos de apresentação para seleção de um menu baseado no olhar, o desempenho da tarefa objetiva e avaliações subjetivas confirmou que um menu em semicírculo era mais adequado que qualquer um linear ou um menu de um círculo completo. (KAMMERER; SCHEITER; BEINHAUER, 2008). Esses estudos têm contribuído para melhorar a forma de exposição dos conteúdos para que as pessoas tenham melhor acesso às informações.

Há uma série de razões pelas quais o uso do olhar, como um meio para a seleção do alvo pode parecer convincente: 1) quando as mãos estão ocupadas, limitadas, ou não possuem função, o mirar do olho fornece um canal extra e independente de entrada; 2) os olhos têm os músculos mais rápidos do corpo humano, além disso, durante a aquisição de alvo, os usuários tendem a olhar para um alvo antes de iniciar a ação manual, o que significa que o olhar teoricamente fornece um dos mais rápidos possíveis métodos de entrada disponíveis; 3) os usuários podem produzir milhares de movimentos oculares sem qualquer cansaço aparente; 4) os utilizadores estão familiarizados com a utilização dos seus olhos, como um meio para selecionar o contexto dos seus comandos (VERTEGAAL, 2009).

Wilkinson et al., (2015) realizou um estudo de pessoas com deficiência que utilizavam comunicação alternativa com monitores, para entender as associações realizadas pelas bases neurais diante dos símbolos expostos e pode concluir que a capacidade de localizar alvos não depende apenas do saber conceitual, mas está associado a configuração espacial e ao sistema de processamento espaço visual.

4 MÉTODO

4.1 Considerações Éticas

O presente trabalho é parte integrante de um projeto maior, financiado pelo CNPQ, que foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da UNESP – Marília, com parecer nº CEP -2014-957 (Anexo 1).

Os participantes foram convidados e só participaram após os pais ou responsáveis legais terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Os participantes com idade acima de 12 anos assinaram o Termo de Assentimento (Apêndice B).

4.2 Desenho da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa com delineamento quase experimental, em decorrência da amostra ter sido por conveniência não foi randomizada, a base do estudo consistiu em formas sistemáticas de registros realizados após a aplicação da variável independente, mesmo que esta tenha tido forma aleatória, não houve grupo controle homogêneo, os participantes formaram um grupo heterogêneo (PORTNEY; WATKINS, 2008)

4.3 Participantes

Quanto aos critérios de inclusão dos participantes, foram incluídos: indivíduos com diagnóstico de paralisia cerebral que apresentavam respostas viso oculares que não comprometiam a execução da tarefa, com boa acuidade visual ou com recurso óptico de correção quando necessário, que mostravam capacidade de compreender a tarefa e tinham concentração e componentes motores que não interferiam no ajuste do equipamento para realizar a calibração.

Dos 19 indivíduos selecionados inicialmente, dois foram excluídos, um por não compreender a tarefa e outro por não se concentrar no momento de calibração do equipamento. Participaram, então, 17 alunos – 12 do gênero masculino e 5 do gênero feminino – com idade entre 6 e 13 anos, todos com diagnóstico de paralisia cerebral, a

amostra foi por conveniência. Os participantes eram atendidos no setor de Fisioterapia em Neurologia

Infantil no Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES) ou na Clínica de Fisioterapia da Universidade de Marília - UNIMAR.

Os dados referentes às características dos participantes foram coletados em prontuários nas respectivas instituições, após realização de avaliação feita pelos fisioterapeutas responsáveis pelo atendimento dos participantes. O Quadro 1 demonstra as características dos participantes.

Quadro 1 – Características dos participantes do estudo.

Participante	Idade	GMFCS	MACS	Diagnóstico topográfico
P1	9	II	II	Hemipléxico espástico
P2	11	V	III	Quadripléxico espástico
P3	10	V	IV	Quadripléxico espástico
P4	8	III	I	Dipléxico espástico
P5	9	V	IV	Dipléxico espástico
P6	9	IV	III	Quadripléxico espástico
P7	6	IV	III	Dipléxico discinético
P8	7	III	II	Dipléxico espástico
P9	9	IV	II	Quadripléxico espástico
P10	13	III	I	Dipléxico espástico
P11	9	IV	II	Dipléxico espástico
P12	8	II	II	Hemipléxico espástico
P13	7	II	II	Hemipléxico espástico
P14	12	I	I	Dipléxico espástico
P15	8	II	I	Hemipléxico espástico
P16	6	II	III	Hemipléxico espástico
P17	6	III	III	Dipléxico discinético

Fonte: Próprio autor

4.4 Local da pesquisa

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Análise do Desempenho Motor (LADEMO), localizado na unidade auxiliar da Unesp de Marília, com solicitação prévia e autorização do uso.

4.5 Equipamentos e materiais

Foi utilizado um computador com tela sensível ao toque de 24’’ colocado sobre uma mesa adaptada, com altura regulável para que os participantes sentados estivessem posicionados ao centro e em frente a tela.

Para mensurar a intensidade do foco viso ocular, foi utilizado o equipamento *Tobii X2 T60 Eye Tracker*, Figura 1, adquirido com verba concedida pelo CNPQ. Trata-se de um dispositivo móvel, associado ao programa *Tobii Pró Studio* versão 3.4.3, acoplado à tela do computador que por meio de sensores capturam os movimentos oculares. Este dispositivo foi capaz de analisar a intensidade e a movimentação do globo ocular, interligado a um programa que emitiu um registro fidedigno das variáveis selecionadas para este estudo, que foram: o tempo da primeira fixação, os pontos antes da fixação, a média total de fixação, a contagem de fixação e ainda do tempo de visita em uma área de interesse Figura 1.

Figura 1 – Modelo *Tobii X2 Eye Tracker* com analisador de imagens.



Fonte: Próprio autor.

O equipamento apresenta suportes de montagem para *Laptops*, monitores e outras interfaces e pode ser configurado para o Windows 7 e 8, com suporte para Mac OS X e Linux.

Os registros das respostas foram convertidos de forma numérica e apresentados graficamente.

Para que os participantes estivessem motivados e interessados a olhar na tela do computador, foi confeccionado um aplicativo em forma de jogo que consiste em identificar as frutas em menor tempo possível, quando o participante acerta a imagem há uma comemoração com a palavra *ótimo* e simulação de fogos de artifício aparecem na tela. Durante o jogo a imagem de uma fruta aparece em destaque com maior tamanho 6,0cm por 6,0cm, disposta sempre no centro do lado oposto as imagens de diversas

frutas expostas com apenas uma igual que deve ser achada com o olhar, o jogador deve encontrar uma fruta similar em meio às outras frutas. As imagens das frutas apareciam coloridas, com tamanhos distintos, que após várias visualizações dos pesquisadores e do estudo piloto, o tamanho das imagens maiores ficou de 4,0cm por 4,0cm, quando apresentavam um conjunto de 30 imagens e as menores com 3,0cm por 3,0cm, quando exibidas em um conjunto com 42 imagens. Este tamanho foi o apresentado para as imagens relacionadas ao tamanho da tela utilizada, diante do acerto, o jogo progride sempre de modo aleatório, tanto para o tamanho das imagens como para a disposição das imagens na tela, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Ilustra o jogo em andamento, os pontos representam os locais visualizados e o acerto com a presença de fogos de artifício e ótimo, estímulo motivacional, a figura A com imagens menores a figura B imagens maiores.



Figura A



Figura B

Fonte: próprio autor

Para a criação do jogo inicialmente os pesquisadores idealizaram uma forma que pudesse apresentar fácil identificação de imagens, com cores diferentes e conhecidas pelos participantes, foram elaboradas no programa *Power Point* imagens com figuras geométricas, porém, ao realizar a confecção das imagens foi percebido que a repetição dessas imagens, produziam dificuldade para identificação, mesmo com cores diferentes ficavam muito parecidas. Assim, surgiu a ideia de frutas, que também são conhecidas dos usuários e apresentam cores e formas variadas que se destacam umas das outras .

O criador do aplicativo, *expert* em sistemas, com formação em Ciências de computação, com todos os direitos reservados para Tiago Braccialli, que desenvolveu o jogo com última atualização em agosto de 2015, a versão atual 1.0.1, com tamanho de 42Mb, possui classificação livre, pode ser instalado em qualquer dispositivo, para Android requer 4.0.3 ou superior, o aplicativo chamado Dr Fruta, pode ser baixado gratuitamente em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.bw.drfruit> (BRACCIALLI, 2015), uma ferramenta que pode contribuir para diversão e até em sala de aula como um recurso para aprendizado.

Prévio a versão final o jogo passou por algumas modificações solicitada pelos pesquisadores. Houve mudança no fundo de tela da apresentação, que inicialmente estava muito escuro e orientação em relação ao tempo de apresentação da imagem – foi solicitado um tempo maior –, também a disposição das imagens em relação aos espaços que deveriam aparecer na tela do computador, para que atendessem os objetivos da pesquisa.

4.6 Procedimentos para coleta de dados

Foi realizado um estudo piloto com dois indivíduos, um com desenvolvimento típico e outro com paralisia cerebral, mas que não fazia parte do grupo selecionado. Este estudo serviu para ajustar o tempo do jogo, verificar o tamanho das imagens expostas e observar se havia alguma dificuldade relacionada à compreensão do jogo, o que não foi encontrada.

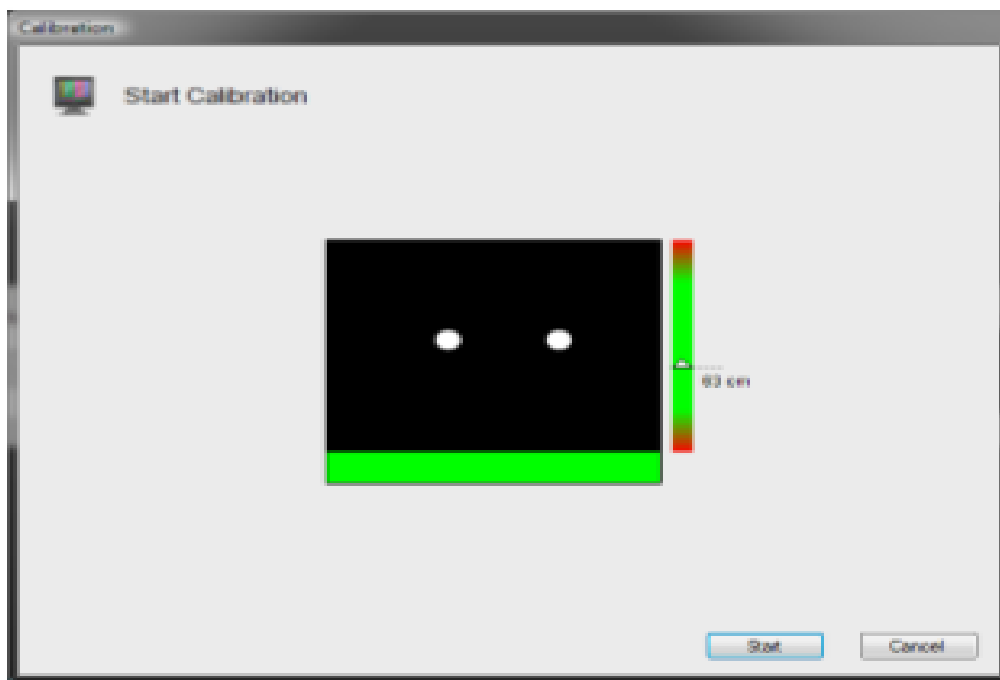
Os participantes selecionados foram avaliados para assegurar que contemplavam os critérios de inclusão. Após a avaliação foram dadas informações sobre o aplicativo que iriam utilizar no computador.

Para a coleta de dados os participantes foram posicionados ergonomicamente sentados em uma cadeira com ajuste de altura que favoreceu a visão do monitor,

disposto em uma mesa a sua frente, que permitiu o posicionamento horizontal à disposição visual. A distância do eixo frontal anterior da cabeça dos participantes e a tela do computador, variou entre 40 cm a 55cm, essa diferença ocorreu para adequação do posicionamento do olhar em relação à calibração do equipamento. Todos participantes foram novamente orientados quanto ao funcionamento do jogo, e este só foi iniciado após realização individual da calibração do sistema.

A calibração foi o momento de ajuste do equipamento com o participante, o equipamento possui sensores infravermelhos que capturam os movimentos oculares. O início desse ajuste foi realizado após o aparecimento de um quadro no centro da tela, o participante foi orientado olhar para este quadro que registrou a centralização do olhar, ao lado deste quadro era demonstrada uma faixa com indicativos coloridos da captura adequada, quando o olhar está centralizado a faixa fica na cor verde e pode ser aceito, quando não está centralizado os eixos extremos registravam a cor vermelha que referia a inadequação da centralização, ilustrados na Figura 3.

Figura 3 – Calibração do sistema com o indivíduo, centralização da visão.

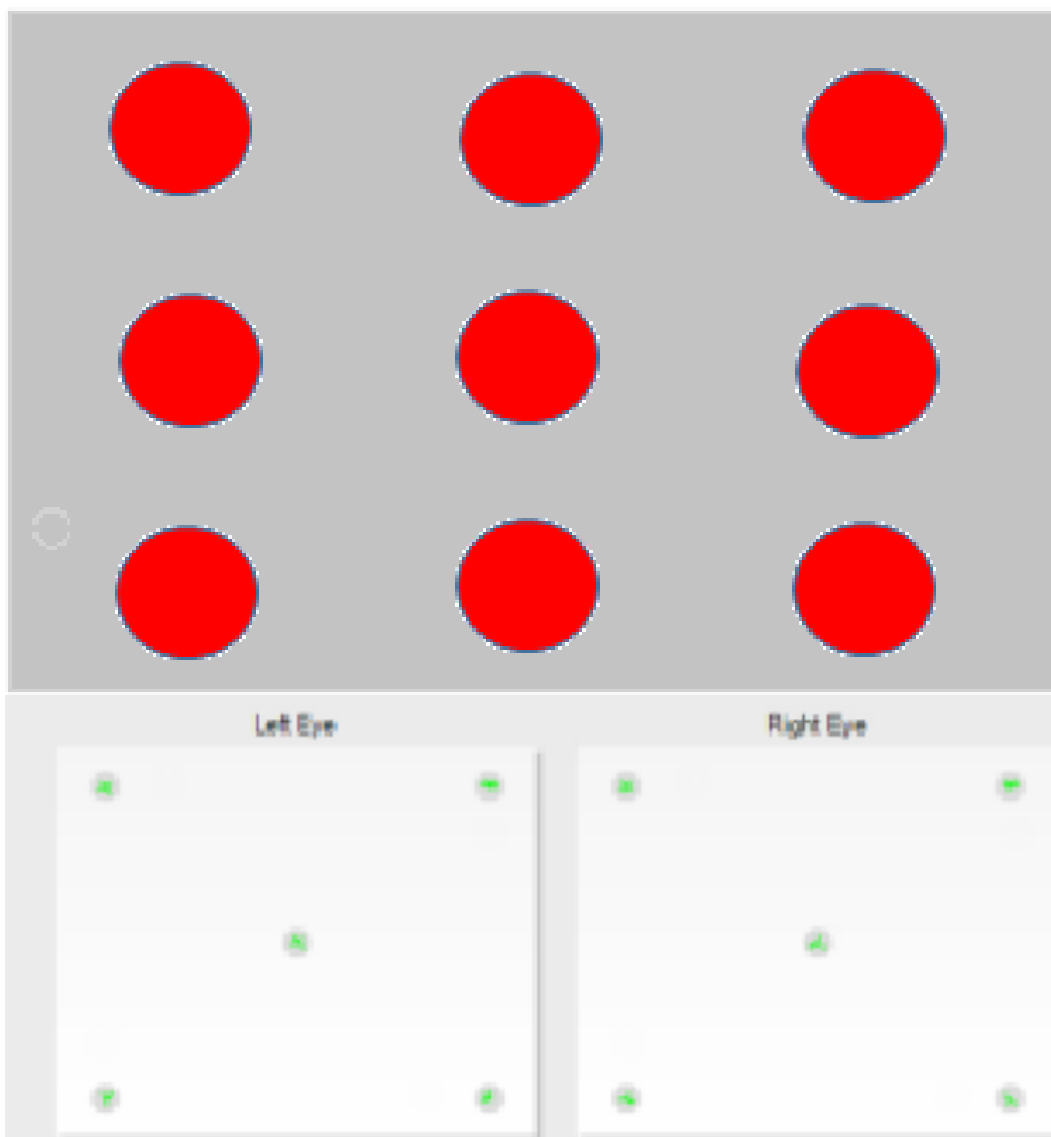


Fonte: www.tobii.com/usermanual

Uma vez realizado este registro de calibração, os participantes eram orientados sobre o aparecimento de um círculo vermelho que se movimentava na tela e eles deveriam acompanhar com o olhar. O círculo caminhava em direção a todos os cantos da tela e, automaticamente após esse momento, era exposta uma imagem de registro dos pontos que foram acompanhados pelo olhar do participante. Quando todos os pontos

eram visualizados com precisão, significava sucesso na calibração, quando algum ponto falhava, o programa não prosseguia e solicitava uma nova calibração, que assegurou que em todas as partes da tela seriam registrados os movimentos oculares ilustrados na Figura 4. Esse momento foi o de maior dificuldade para os participantes, por apresentarem dificuldades motoras, muitas vezes não acompanhavam o círculo vermelho por todos os pontos da tela, sendo necessárias novas calibrações, alguns chegaram a repetir até cinco vezes para obter sucesso.

Figura 4 – Em vermelho pontos percorridos pela visão, em verde aceitação da calibração.



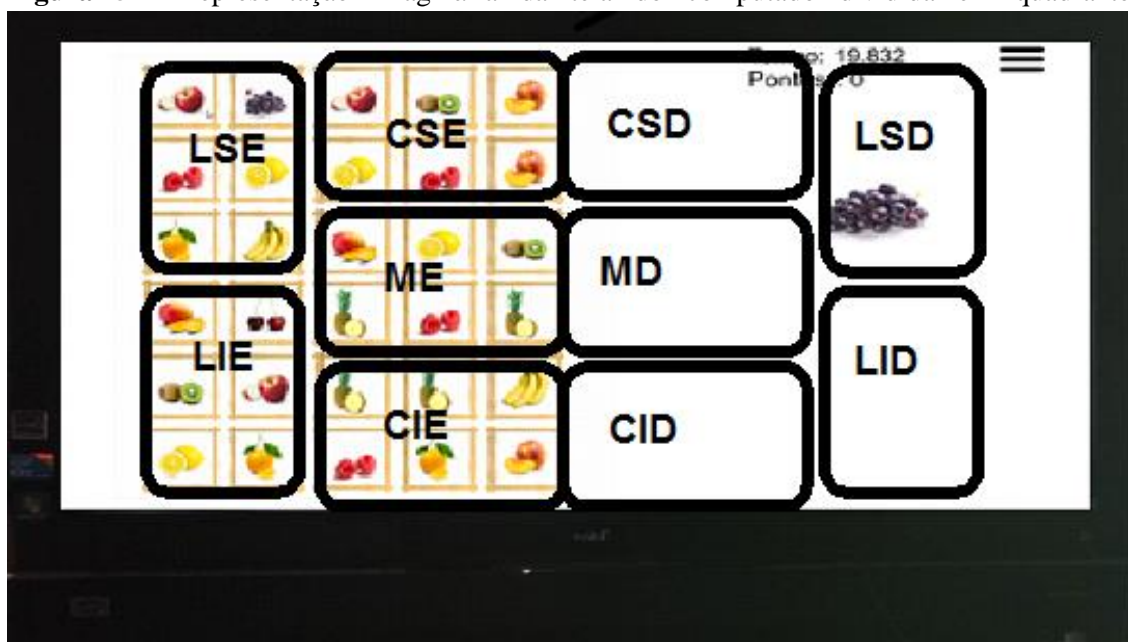
Fonte: www.tobii.com/usemanual desenho das marcas aumentados pelo autor.

Para que no momento de análise o pesquisador pudesse relacionar a figura exposta na tela com a varredura ocular realizada pelo participante, previamente foi pensado em uma forma de identificação. Assim, tela do computador foi

imaginariamente dividida ao centro por duas linhas que se cruzavam formando um ângulo reto, ou seja, a tela foi dividida em quatro partes, nomeadas quadrantes, cada qual medido e separado em espaços que delimitaram a tela proporcionalmente em todos os pontos em que as imagens poderiam ser exibidas, logo, cada quadrante foi identificado como esquerdo ou direito, superior ou inferior central, meio e lateral. Dessa forma, a tela passou a apresentar as características específicas do ponto em que a imagem apareceu, a imagem a ser identificada podia aparecer na: a) Lateral superior esquerdo (LSE); b) Lateral superior direito (LSD); c) Lateral inferior esquerdo (LIE); d) Lateral inferior direito (LID); e) Centro superior esquerdo (CSE); f) Centro superior direito (CSD); g) Centro inferior esquerdo (CIE); h) Centro inferior direito (CID); i) Meio esquerdo (ME); j) Meio direito (MD).

O jogo de forma aleatória apresentou as imagens em tamanhos maiores, menores e em todas as partes da tela para os participantes do estudo. Os quadrantes podem ser visualizados na Figura 5.

Figura 5 – representação imaginária da tela do computador dividida em quadrantes



Fonte: próprio autor

Após a coleta de dados de cada participante, foi realizada a verificação do programa para assegurar que a captura fora feita e salva com sucesso. Foi necessário rever os registros, observar se havia alcançado os objetivos, separá-los quadro a quadro, registrar as áreas de interesse que eram fornecidas pelo programa. O pesquisador podia selecionar parte da imagem ou toda imagem de um determinado quadro e neste ponto,

foram realizados os registros das respostas e convertidos de forma numérica e confeccionados graficamente.

Para este estudo foram capturadas todas as imagens que apresentavam acertos e selecionadas toda tela como área de interesse, para cada captura o pesquisador identificava e anotava em que quadrante a imagem se encontrava e o tamanho da imagem para análise posterior com os dados fornecidos pelo programa. Essa forma garantiu que pudesse ser afirmado que determinada incidência de tempo ou de ponto correspondia a determinado quadrante.

4.7 Procedimentos de análise

Em um primeiro momento, foram elaborados os resultados das amostras alcançadas por cada participante em relação às médias elaboradas pelo programa estatístico do próprio equipamento *Tobii Studio Statistics*. Essas médias foram agrupadas os valores considerados maiores e menores tanto em relação ao tempo dado sempre em segundos como em relação aos pontos e contagem expressos numericamente.

Uma vez agrupadas as médias, foi estabelecida a correlação com as áreas de interesse do trabalho identificado por imagens que apareciam do jogo na tela do computador aleatoriamente, foi separada cada imagem de acerto e anotado o quadrante que aparecia e o tamanho da imagem grande ou pequena.

As variáveis analisadas foram:

- 1) Média do tempo da primeira fixação: demonstrada em segundos permitiu avaliar o tempo que o indivíduo gasta até que ocorra primeira fixação do olhar, para confirmar que correspondia com a imagem correta, só foram avaliados e selecionados com área de interesse os momentos de acerto das imagens. Um tempo maior corresponde a maior dificuldade para encontrar a imagem e um tempo menor a menor dificuldade.
- 2) Média de pontos antes da fixação: quantifica os números de pontos que o indivíduo percorreu com o olhar antes da primeira fixação. Um número maior corresponde a maior dificuldade para encontrar a imagem.
- 3) Média de duração total da fixação: corresponde ao tempo total das fixações para cada área de interesse selecionada, foi possível relacionar ao quadrante visitado.
- 4) Média de contagem de fixação: mensura a quantidade de fixações relacionadas a cada área de interesse.

5) Média do tempo de duração da visita: dado em segundos configura o tempo de circulação pela página, é o cálculo do intervalo de tempo entre a primeira fixação e a próxima fixação, o maior tempo significa que entre a primeira fixação e a próxima fixação ocorreu uma área maior de visualização, que pode demonstrar maior ou menor dificuldade em encontrar imagens maiores ou menores e deve ser levado em consideração que a captura geral da média contou pontos entre as áreas de interesse selecionadas.

Em um segundo momento, foram analisados os resultados da média dos dezessete participantes, ou seja, a média e desvio padrão do grupo com a correspondência dos quadrantes analisados e os tamanhos das imagens.

4.8 Tratamento estatístico

Os dados foram inicialmente analisados de forma quantitativa por meio do *software Tobii Studio* com análise estatística pelo teste *C statistics*. Esse programa forneceu uma estatística descritiva de cada participante, com dados relacionados a cada área de interesse selecionada em relação à média de tempo e pontos para as fixações visualizadas, também forneceu uma análise gráfica de cada eixo investigado tanto em relação ao tempo das fixações visuais, do tempo de visita na imagem, como a contagem dos pontos percorridos.

Este registro foi fundamental para contemplação dos resultados, para cada momento do registro das médias, foram cruzados os dados com o quadrante visitado e a relação com o tamanho da imagem.

Diante do levantamento das médias com a área de interesse foi possível realizar uma análise individual, que registrou o desempenho de cada participante e sua representação para os quadrantes analisados com médias apresentadas por participante.

Para análise do grupo foi realizada uma tabulação no Excel, com todos resultados individuais, esses dados foram organizados sob a forma de estatística descritiva, com valores de medianas (M).

Os dados referentes às medianas dos tempos e às medianas dos pontos de todos participantes, foram submetidos à normalidade para medidas comparativas entre as medianas dos quadrantes dispostos nas colunas, foi indicado aplicar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparação múltipla de Dunn para

os resultados com diferenças significantes, para comparar as cinco variáveis com os quadrantes de visualização.

Para os dados relacionados a GMFCS e a MACS, comparando o quadro motor com o tamanho das imagens e com os quadrantes que as imagens apareciam, foi utilizado o teste não paramétrico Fisher para evidenciar as diferenças das medianas das colunas. E, para análise foi utilizado o programa *GraphPad V4*, a distribuição de normalidade realizada pelo programa e em todos os testes, e fixado o nível de significância de 5% ou utilizado o p-valor correspondente.

5 RESULTADOS

Inicialmente foram apresentados os resultados dos 17 participantes individualmente com a relação dos tempos e pontos atingidos para as variáveis de tempo de primeira fixação, pontos antes da fixação, tempo de duração da fixação, contagem de fixação e tempo de visita. Em seguida os resultados do grupo de 17 participantes com as relações dos quadrantes de maiores visualizações, das visualizações superiores e inferiores das laterais esquerda e direita e dos tamanhos das imagens menores e maiores.

5.1 Resultados individuais dos 17 participantes para o tempo de primeira fixação

Em relação ao tempo da primeira fixação, o participante (P1) com quadro de hemiplegia espástica e boa habilidade manual MACS = II, apresentou em média 53,3s como maior tempo, que condiz com maior dificuldade para encontrar as imagens dos quadrantes lateral inferior esquerdo (LIE) e centro superior esquerdo (CSE) e todos com imagens pequenas (P). Apresentou um desempenho melhor com um tempo menor com média de 7,53s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE), ambos com imagens pequenas (P).

O participante (P2) com quadro de quadriplegia e grau III na classificação MACS, apresentou em média 104,7s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), ambos com imagens grandes (G). Demonstrou um tempo menor com média de 8,8s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e do meio esquerdo (ME), os dois com imagens pequenas.

Em relação ao tempo da primeira fixação, P3 que apresentava quadro motor severo de quadriplegia e classificação de habilidades manuais MACS = IV, demonstrou em média 76,91s como maior tempo para os quadrantes lateral inferior direito (LID) e do quadrante lateral superior esquerdo (LIE), com uma imagem pequena e uma grande. Apresentou um tempo menor com média de 11,07s, para o quadrante lateral superior direito (LSD) e do centro inferior esquerdo (CIE), ambos com imagens pequenas.

P4 tinha diagnóstico topográfico de diplegia com boa habilidade manual MACS = I, apresentou em média 70,52s como maior tempo, com maior dificuldade para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e do meio direito (MD), com imagens pequenas. Demonstrou um tempo menor com média de 10,83s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e centro superior direito (CSD), ambos com imagens pequenas.

O tempo da primeira fixação de P5, que apresentava diplegia espástica e quadro severo de habilidades manuais MACS = IV, foi em média 141,47s como maior tempo, para as imagens do quadrante do centro superior direito (CSD) e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), ambas imagens pequenas. Mostrou um desempenho que correspondia a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com imagem pequena e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande.

P6 tinha um quadro severo de comprometimento motor com quadriplegia e MACS III, apresentou em média 38,52s como maior tempo, que condiz com maior dificuldade para encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e meio direito (MD) de imagens pequenas. Demonstrou um tempo menor com média de 9,4s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do centro superior direito (CSD) e do meio esquerdo (ME) com imagens pequenas.

O tempo da primeira fixação de P7 apresentou um quadro de diplegia com habilidade manual MACS = III, demonstrou em média 124,86s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante meio direito (MD) e do quadrante lateral inferior direito (LID), todas com imagens pequenas. Apresentou um desempenho com tempo menor média de 19,42s, para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), do centro superior direito (CSD), ambas com imagens grandes e do centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena.

O participante P8, com quadro de diplegia e uma boa habilidade manual MACS = II, apresentou em média 106,53s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e do meio esquerdo (ME), todas com imagens pequenas. Apresentou um tempo menor com média de 16,28s ao encontrar as imagens

do quadrante lateral superior direito (LSD), com imagens pequenas e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagens grandes.

O tempo da primeira fixação de P9 que tinha um quadro de quadriplegia e classificação de habilidades manuais MACS = II, apresentou em média 91,31s como maior tempo, que representa maior dificuldade para encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem grande e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem pequena. Demonstrou um tempo menor com média de 23,7s, ao encontrar as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com imagem grande e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena.

O participante P10, que apresentou um bom quadro motor de diplegia com MACS I, demonstrou em média 27,94s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) com imagem grande e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande. Demonstrou um tempo menor com média de 8,4s, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e do centro inferior direito (CID) ambos com imagens pequenas.

O tempo da primeira fixação de P11, de quadro motor de diplegia com classificação de habilidades manuais MACS = II, em média 61,59s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem grande e do centro superior esquerdo (CSE), com imagem pequena. Apresentou um tempo menor com média de 12,16s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e do quadrante lateral superior esquerdo (QSE), ambos com imagens pequenas.

O participante P12, com quadro motor leve de hemiplegia e boa habilidade manual MACS = II, apresentou em média 208,01s como maior tempo, que representa maior dificuldade para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem grande. Demonstrou um tempo menor com média de 53,92s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do centro superior direito (CSD), com imagem pequena e do quadrante lateral superior direito (LSD), com imagem grande.

O tempo da primeira fixação de P13 com quadro motor leve de hemiparesia e boa habilidade manual MACS = II, apresentou em média 68,54s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e do quadrante

lateral inferior direito (LID) ambas com imagens pequenas. Demonstrou um tempo menor com média de 21,53s, para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com imagens pequenas.

P14, que apresentava um quadro motor de diplegia com MACS = I, ou seja, com boa habilidade manual, demonstrou em média 61,22s como maior tempo, para encontrar as imagens do centro inferior direito (CID) com imagem pequena e no quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande. Apresentou um tempo menor com média de 15,31s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) com imagem grande e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com imagem pequena.

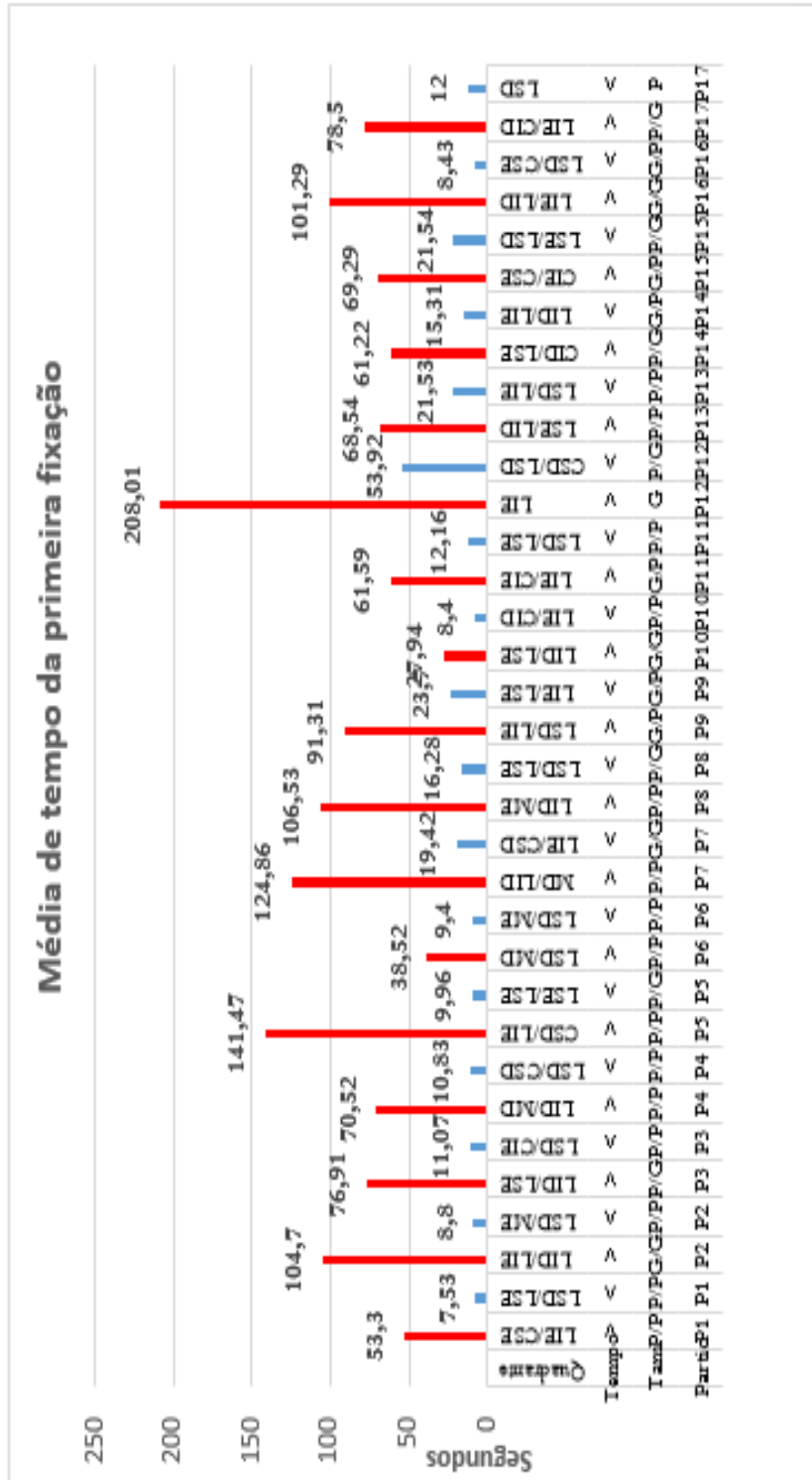
O tempo da primeira fixação de P15 com quadro motor leve de hemiplegia espástica e habilidades manual MACS = II, apresentou em média 69,29s como maior tempo, que representa maior dificuldade para encontrar as imagens do centro inferior esquerdo (CIE) com imagem grande e no centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena. Apresentou um tempo menor com média de 21,54s, que corresponde a menor dificuldade para primeira fixação do olhar ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena e do quadrante lateral superior direito (LSD) de imagem grande.

O tempo da primeira fixação de P16, com quadro motor moderado de hemiplegia espástica e habilidades manual MACS = III, apresentou em média 101,29s como maior tempo, para encontrar as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e do quadrante lateral inferior direito (LID) ambos com imagens grandes. Demonstrou um tempo menor com média de 8,43s, para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD), com imagem grande e do centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena.

O participante P17, com quadro de diplegia espástica e MACS = III, com dificuldades de habilidades motoras, apresentou em média 78,5s como maior tempo, para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem pequena e do centro inferior direito (CID) com imagem grande. Demonstrou um tempo menor com média de 12s, ao encontrar as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD), com imagem pequena.

O Gráfico I ilustra os resultados individuais dos 17 participantes, para as médias de maiores e menores tempos de primeira fixação em relação aos quadrantes visualizados e o tamanho das figuras.

Gráfico I – Média de tempo da primeira fixação do olhar em relação aos quadrantes e tamanho das imagens.



Fonte: próprio autor
 QLIE=Quadrante lateral inferior esquerdo; CSE=Quadrante centro superior esquerdo CSD= Quadrante centro superior direito; QLID=Quadrante lateral inferior direito; MD= quadrante meio direito; QLSD= Quadrante lateral superior direito; QLSE= Quadrante Lateral superior esquerdo; P = imagens pequenas; G= imagem grande.

5.2 Resultados individuais dos 17 participantes para a média dos pontos percorridos antes da fixação

Em relação à média dos pontos percorridos por P1 antes da fixação do olhar na área de interesse, demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 142 pontos para os quadrantes lateral inferior esquerdo (LIE) e centro superior esquerdo (CSE), ambos com imagens pequenas (P) e representa maior dificuldade para fixar o olhar nessas imagens. A menor pontuação foi 92 pontos para o quadrante lateral superior direito (LSD) e quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena, que representou ter encontrado maior facilidade para fixar o olhar.

A média dos pontos percorridos por P2 antes da fixação do olhar apresentou uma maior pontuação que equivaleu a 42,5 pontos para imagens dos quadrantes lateral inferior direito (LID) e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), ambos com imagens grandes (G), que representou maior dificuldade para fixar o olhar nessas imagens. A média de menor pontuação foi 2 pontos para o quadrante lateral superior direito (LSD) e quadrante lateral superior esquerdo (LSE), que representou ter encontrado maior facilidade para fixar o olhar.

O participante P3 demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 64,66 pontos para imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com uma imagem pequena e uma grande. A média de menor pontuação foi 7 pontos para o quadrante lateral superior direito (LSD) e centro inferior esquerdo (CIE), que representa ter encontrado maior facilidade para as imagens desses quadrantes.

O participante P4 apresentou média dos pontos percorridos antes da fixação do olhar na área de interesse, com maior pontuação que equivaleu a 144 pontos para imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e do meio direito (MD), com imagens pequenas e representou maior dificuldade para fixar o olhar nessas imagens. A média de menor pontuação foi 24 pontos para o quadrante lateral superior direito (LSD) e do centro superior direito (CSD), ambos com imagens pequenas.

A média dos pontos percorridos por P5 antes da fixação do olhar, demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 7,4 pontos para imagens do centro superior direito (CSD) e para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), compostos por imagens

pequenas, A menor pontuação foi 1 ponto para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com imagem grande.

O participante P6 apresentou média dos pontos percorridos antes da fixação do olhar uma maior pontuação que equivaleu a 12,3 pontos para imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e meio direito (MD), os dois com imagens pequenas. Ele representou maior dificuldade para fixar o olhar nessas imagens. E sua menor média de pontos foi 4 pontos para as imagens do centro superior direito (CSD) e do meio esquerdo (ME), com imagens pequenas.

A média dos pontos percorridos por P7 antes da fixação do olhar na área de interesse, demonstrou maior pontuação quando equivaleu a 12,3 pontos para imagens dos quadrantes meio direito (MD) e do quadrante lateral inferior direito (LID), ambas imagens pequenas. À média de menor pontuação foi 2,3 pontos para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e do centro superior direito (CSD), ambos com imagens grandes.

O participante P8 mostrou antes da fixação do olhar na área de interesse uma maior pontuação que equivaleu a 107 pontos para imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) e para o meio esquerdo (ME), todas com imagens pequenas. A média de menor pontuação foi 14,71 pontos para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem pequena, e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande.

A média dos pontos percorridos por P9 antes da fixação do olhar na área de interesse demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 84,3 pontos para imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem grande e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem pequena. A média de menor pontuação foi 2,5 pontos para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com imagem grande e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena.

A média dos pontos percorridos por P10 antes da fixação do olhar na área de interesse, demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 38 pontos para imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) com imagem grande e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande. A média de menor pontuação foi 6

pontos para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e do centro inferior direito (CID), ambos com imagens pequenas.

O participante P11 demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 47,33 pontos para imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem grande e do centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena. A menor pontuação foi 2,66 pontos para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e do quadrante lateral superior esquerdo (LSE), ambos com imagens pequenas.

A média dos pontos percorridos antes da fixação do olhar na área de interesse de P12 demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 8 pontos para imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem grande. À média de menor pontuação foi 2 pontos para as imagens do centro superior direito (CSD) com imagem pequena e do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem grande.

A média dos pontos percorridos por P13 antes da fixação do olhar demonstrou uma maior pontuação de 46,5 pontos para imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e do quadrante lateral inferior direito (LID), ambas com imagens pequenas. A média de menor pontuação foi 12 pontos para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com imagens pequenas.

P14 demonstrou uma média maior pontuação que equivaleu a 93,5 pontos para imagens do centro inferior direito (CID) com imagem pequena e no quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem grande. À média de menor pontuação foi 27 pontos para as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID) com imagem grande e do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem pequena.

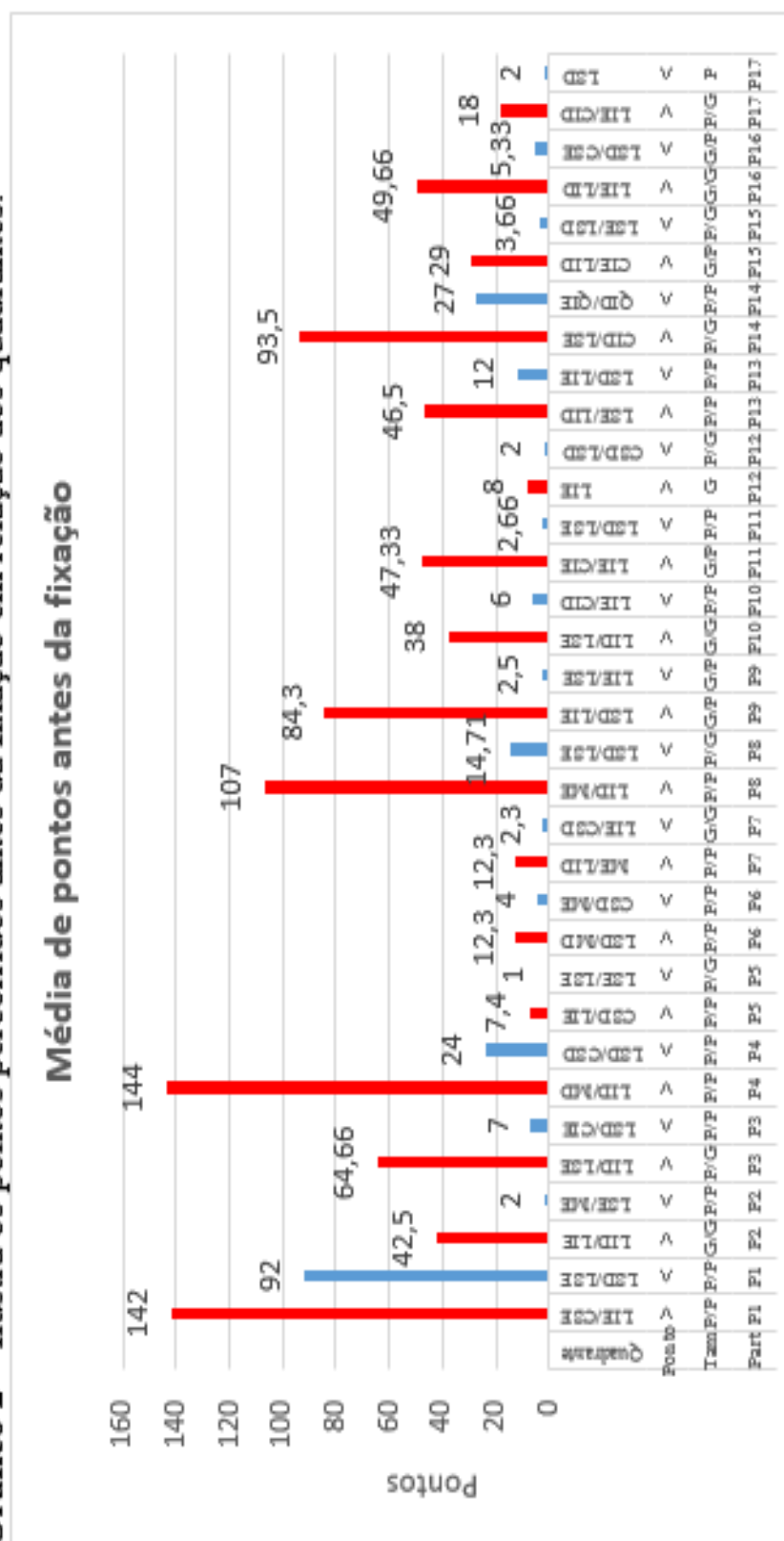
A média dos pontos percorridos por P15 antes da fixação do olhar na área de interesse demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 29 pontos para imagens do centro inferior esquerdo (CIE) com imagem grande e no centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena. A menor pontuação foi 3,66 pontos para as imagens do quadrante lateral superior esquerdo (LSE) com imagem pequena e do quadrante lateral superior direito (LSD), com imagem grande.

O participante P16, apresentou como média dos pontos percorridos antes da fixação do olhar uma maior pontuação que equivaleu a 49,66 pontos para imagens do

quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e do quadrante lateral inferior direito (LID), ambos com imagens grandes. A menor pontuação obteve média de 5,33 pontos para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem grande e do centro superior esquerdo (CSE) com imagem pequena.

A média dos pontos percorridos por P17 antes da fixação do olhar na área de interesse demonstrou uma maior pontuação que equivaleu a 18 pontos para imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) com imagem pequena e do centro inferior direito (CID) com imagem grande. A média de menor pontuação foi 2 pontos para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) com imagem pequena, os resultados dos pontos percorridos antes da fixação foram demonstrados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Ilustra os pontos percorridos antes da fixação em relação aos quadrantes.



5.3 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de tempo de duração total da fixação.

Em relação à média de tempo de duração total da fixação P1 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD) com 16,33s de média do maior tempo, o que significa que foi o quadrante que realizou maior varredura, permaneceu por maior tempo, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse e apresentou para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 2,58s, o que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P2 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 18,09s de média do maior tempo e apresentou para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 1,96s que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

A média de tempo de duração total da fixação, P3 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 24,74s de média do maior tempo, que foi o quadrante que realizou maior varredura, apresentou para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 7,84s que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Em relação à média de tempo de duração total da fixação, P4 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 117,89s de média do maior tempo e para o quadrante lateral inferior direito (LID), menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 0,13s.

P5 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 4,43s de média do maior tempo, significou o quadrante que realizou maior varredura, permaneceu por maior tempo, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse, apresentou para o centro superior direito (CSD), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 1,67s, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

A média de tempo de duração total da fixação P6 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 7,65s de média do maior tempo,

e, em relação ao quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 0,3s.

P7 apresentou resultados maiores para o quadrante do centro superior direito (CSD), com 8,63s de média do maior tempo e ao quadrante lateral superior direito (LSD), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 0,4s, representando ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Em relação à média de tempo de duração total da fixação, P8 apresentou resultados maiores para o quadrante do meio esquerdo (ME), com 62,89s de média do maior tempo, e para o quadrante lateral superior direito (LSD) apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 8,88s. que representou ter realizado menor varredura visual.

A média de tempo de duração total da fixação do P9 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com 49,7s de média do maior tempo que foi o quadrante que realizou maior varredura, permaneceu com o olhar por maior tempo, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse. Em relação ao quadrante lateral superior direito (LSD), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 1,37s. que representou ter realizado menor varredura visual.

P10 apresentou resultados maiores para o centro inferior direito (CID) com 30,83s de média do maior tempo. Em relação ao quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 2,98s.

P11 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 50,53s de média do maior tempo, significou que foi o quadrante que realizou maior varredura, permaneceu por maior tempo, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse. Em relação as imagens do centro inferior esquerdo (CIE), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 2,32s.

Em relação à média de tempo de duração total da fixação, P12 apresentou resultados maiores para o centro superior direito (CSD) com 3,5s de média do maior tempo e o quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 2,05s, e representou ter realizado menor varredura visual nesse quadrante.

O participante P13 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 20,81s de média do maior tempo, e, para as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 0,25s.

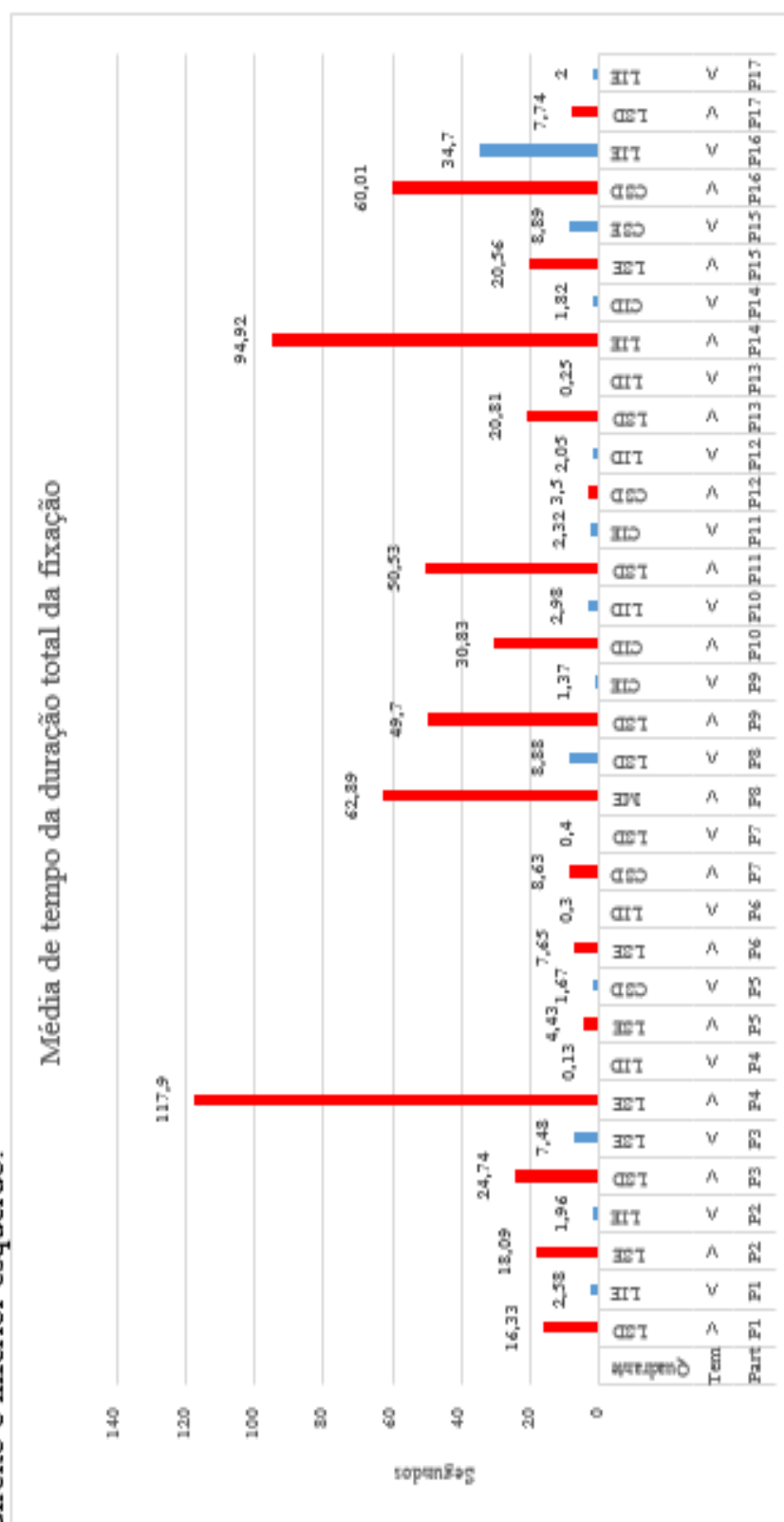
Em relação à média de tempo de duração total da fixação, P14 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com 94,92s de média do maior tempo. Em relação as imagens do centro inferior direito (CID), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 1,82s, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P15 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 20,56s de média do maior tempo e para as imagens do centro superior esquerdo (CSE), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 8,89s, representando ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Em relação à média de tempo de duração total da fixação, P16 apresentou resultados maiores para o centro superior esquerdo (CSE), com 60,01s de média do maior tempo. Em relação às imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 34,7s.

O participante P17 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 7,74s de média do maior tempo, e, para as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (QIE), apresentou menor tempo de duração total de fixação que equivaleu a 2s, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Gráfico 3 - Média de tempo em segundos da duração total da fixação em relação ao quadrante superior direito e inferior esquerdo.



Fonte: próprio autor

QLIE=Quadrante lateral inferior esquerdo; CSE=Quadrante centro superior esquerdo CSD= Quadrante centro superior direito; QLID=Quadrante lateral inferior direito; MD= quadrante meio direito; QLSD= Quadrante lateral superior direito; QLSE= Quadrante Lateral superior esquerdo; P = imagens pequenas; G= imagem grande; Part = P = Participante; Tem= Tempo; > = Maior; < = Menor.

5.4 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de contagem da fixação.

Em relação à média da contagem da duração, P1 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 81p de média para maiores pontos, significou que foi o quadrante que realizou maior varredura, ou seja, permaneceu por maior tempo encontrando maiores facilidades para visualizar esta área de interesse. Ainda P1, apresentou para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), menor pontuação com 14 pontos, representando ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P2 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 139p de média para maiores pontos, e apresentou menor pontuação com 16 pontos para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE).

O participante P3 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 121 pontos de média, que representa ter realizado menor varredura visual neste quadrante. E, o quadrante que realizou maior varredura foi o lateral superior esquerdo (LSE) com sua menor pontuação de 36 pontos.

Em relação à média da contagem da duração, P4 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 584 de média para maiores pontos, que significa que foi o quadrante que realizou maior varredura, permaneceu por maior tempo, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse, apresentou para o quadrante lateral inferior direito (LID) e menor pontuação com 1 ponto que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P5 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 24 pontos de média para os maiores pontos e apresentou para o centro superior direito (CSD) menor pontuação com 10 pontos.

Em relação à média da contagem da duração, P6 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 60 pontos de média para os maiores pontos. Em relação ao quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor pontuação com 3 pontos.

Em relação à média da contagem da duração, P7 apresentou resultados maiores para o quadrante do centro superior direito (CSD), com 38 pontos de média para os maiores pontos e para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD),

apresentou menor pontuação com 3 pontos que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P8 apresentou resultados maiores para o quadrante do meio esquerdo (ME), com 281 de média para os maiores pontos, e para as imagens do quadrante lateral superior direito (LSD) apresentou a menor pontuação com 51 pontos.

O participante P9 apresentou resultados maiores com 249 pontos de média para os maiores pontos para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), significou que foi o quadrante que realizou maior varredura visual. A menor pontuação com 10 pontos foi para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P10 apresentou resultados maiores para o centro inferior direito (CID), com 139 pontos de média para os maiores pontos e menor pontuação com 14 pontos para o quadrante lateral inferior direito (LID).

Em relação à média da contagem da duração, P11 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 240 pontos de média para os maiores pontos, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse. Em relação as imagens do centro inferior esquerdo (CIE), apresentou menor pontuação com 15 pontos, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P12 apresentou resultados maiores para o centro superior direito (CSD), com 27 pontos de média para os maiores pontos, e para as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor pontuação com 19 pontos.

Em relação à média da contagem da duração, P13 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 114 pontos de média para os maiores pontos e para as imagens do quadrante lateral inferior direito (LID), apresentou menor pontuação com 3 pontos, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

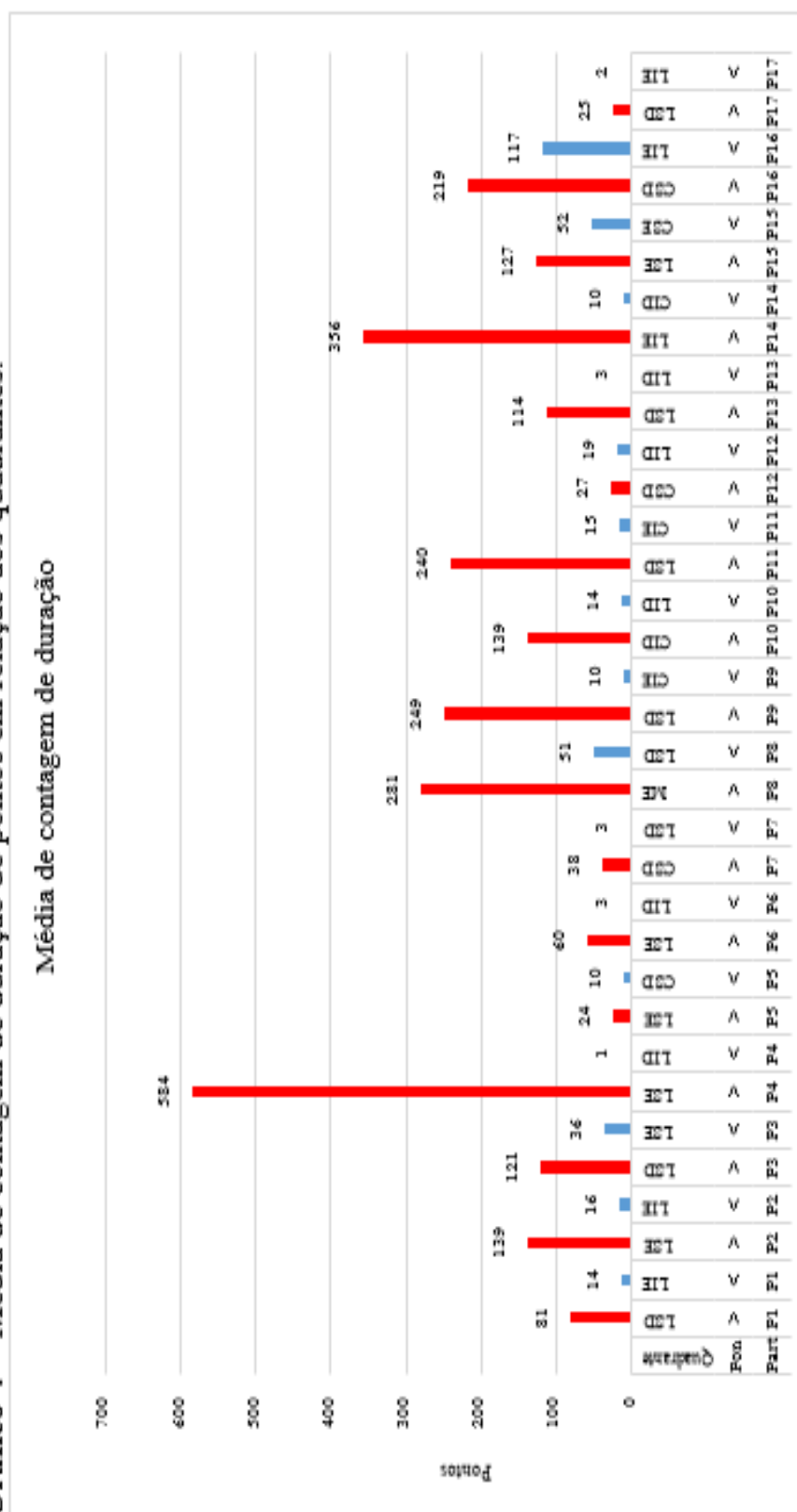
A média da contagem da duração P14 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), com 356 pontos de média para os maiores pontos, e menor pontuação para o quadrante do centro inferior direito (CID) com 10 pontos, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

P15 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), com 127 pontos de média para os maiores pontos e menor pontos com 52 pontos, para as imagens do centro superior esquerdo (CSE).

O participante P16 apresentou resultados maiores para o centro superior esquerdo (CSE), com 219 pontos de média para os maiores pontos, significou que foi o quadrante que realizou maior varredura. Em relação as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), apresentou menor pontuação com 117 pontos, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Em relação à média da contagem da duração, P17 apresentou resultados maiores para o quadrante lateral superior direito (LSD), com 25 pontos de média para os maiores pontos, encontrou maiores facilidades para visualizar esta área de interesse. Em relação as imagens do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), apresentou menor pontuação com 2 pontos, que representou ter realizado menor varredura visual neste quadrante.

Gráfico 4 - Média de contagem de duração de pontos em relação aos quadrantes.



Fonte: próprio autor

QLIE=Quadrante lateral inferior esquerdo; CSE=Quadrante centro superior esquerdo CSD= Quadrante centro superior direito; QLID=Quadrante lateral inferior direito; MD= quadrante meio direito; QLS=Quadrante lateral superior esquerdo; QLE= Quadrante Lateral superior esquerdo; Part = P = Participante; Pcon = Pontos; > = Maior, < = Menor.

5.5 Resultados individuais dos 17 participantes para a média de duração da visita.

A média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações, P1 apresentou maior tempo com média de 29,55s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior direito (LSD) e para quadrante lateral superior esquerdo (LSE), o que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a 12,57s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o centro superior esquerdo (CSE).

P2 apresentou maior tempo de visita com média de 21,89s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e para centro superior direito (CSD) e menor tempo equivaleu a 3,11s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o quadrante lateral inferior direito (LID).

A média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações de P3 tiveram maior tempo com média de 1,84s para o quadrante lateral superior direito (LSD) e para centro superior esquerdo (CSE), O menor tempo de visita equivaleu a 1,12s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior direito (LIE) e para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE). O tempo de visita apresentou para P3 pouca diferença entre os quadrantes.

O participante P4 apresentou maior tempo com média de 68,96s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e para centro superior direito (CSD), que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a 7,88s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior direito (LID) e para o meio direito (MD).

A média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações, P5 apresentou maior tempo com média de 55,5s para a varredura de visita ao centro inferior direito (CID) e para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), como menor tempo que equivaleu a 1,04s para o centro superior direito (CSD) e para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE).

P6 apresentou maior tempo com média de 91,8s para a varredura de visita ao meio direito (MD) e para o centro superior direito (CSD) que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a 22,3s demonstrou que

realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior direito (LID) e quadrante lateral superior direito (LSD).

O participante P7 apresentou maior tempo com média de 30,66s para a varredura de visita do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o centro superior direito (CSD), o menor tempo equivaleu a 0,42s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior direito (LID) e quadrante lateral superior direito (LSD).

À média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações, P8 apresentou maior tempo com média de 32,89s para a varredura de visita do quadrante lateral superior direito (LSD) e para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE) que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a 16,74s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante ao meio esquerdo (ME) e meio direito (MD).

P9 apresentou maior tempo com média de 742,67s para a varredura de visita do quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE), o menor tempo equivaleu a 139,27s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante ao meio esquerdo (ME) e meio direito (MD). Cabe ressaltar que o tempo extremamente alto pode estar associado a distração durante o jogo, algo que fez com que este participante interrompesse a sequência e retornado posteriormente.

A média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações, o participante P10 apresentou maior tempo com média de 42,15s para a varredura de visita ao centro inferior direito (CID) e para o centro superior esquerdo (CSE), com menor tempo equivaleu a 18,1s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o quadrante lateral superior direito (LSD).

P11 apresentou maior tempo com média de 144,93s para a varredura de visita ao quadrante lateral inferior direito (LID) e para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a média de 64,27s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral superior direito (LSD).

A média de duração da visita P12 apresentou o seu maior tempo de 25s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior direito (LSD) e para o centro superior direito (CSD), o que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a média de 20s, demonstrando que se realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o quadrante lateral inferior direito (LID).

P13 apresentou maior tempo de visita entre as fixações com média de 108,75s para a varredura de visita ao quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a média de 10,39s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE).

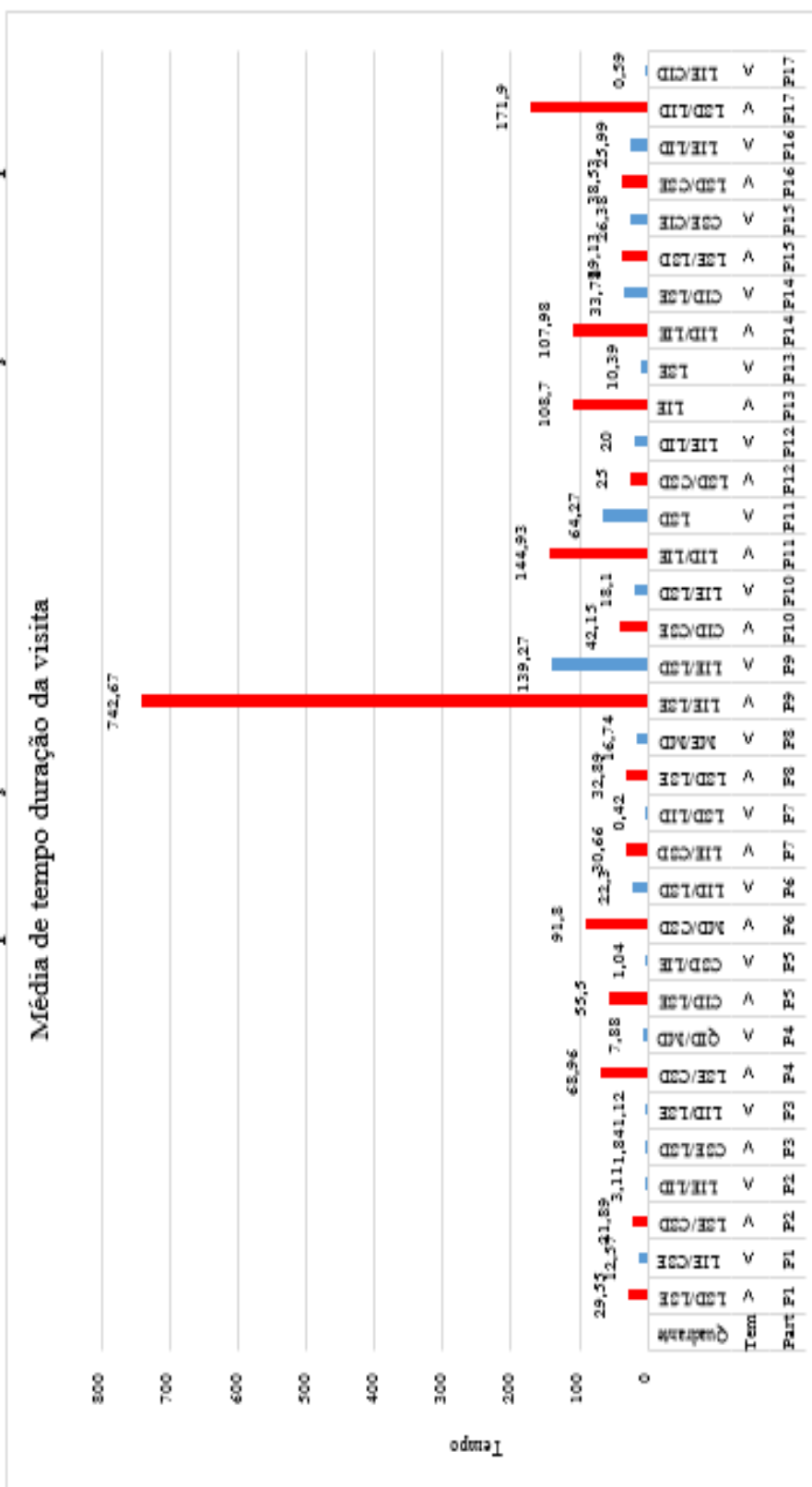
P14 apresentou maior tempo de visita com média de 107,98s para a varredura de visita ao quadrante lateral inferior direito (LID) e para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE), que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a média de 33,78s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o centro inferior direito (CID) e para o quadrante lateral superior esquerdo (LSE). Curiosamente P14 apresentou maior facilidade de visualização para os quadrantes inferiores esquerdo e direito e ao mesmo tempo apresenta dificuldade para o centro inferior direito, juntamente com um quadrante superior.

A média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações de P15 obteve maior tempo com média de 39,13s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior esquerdo (LSE) e para o quadrante lateral superior direito (LSD), o menor tempo equivaleu a média de 23,38s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o centro superior esquerdo (CSE) e para o centro inferior esquerdo (CIE).

P16 apresentou maior tempo de visita com média de 38,53s para a varredura de visita ao quadrante lateral superior direito (LSD) e para o centro superior esquerdo (CSE), que mostrou que estes quadrantes foram mais visualizados, o menor tempo equivaleu a média de 25,99s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o quadrante lateral inferior direito (LID).

Quanto à média de duração da visita que representou o intervalo entre as fixações, P17 apresentou maior tempo com média de 171,9s para a varredura de visita para quadrante lateral superior direito (LSD) e para o quadrante lateral inferior direito (LID), mostrando que estes quadrantes foram mais visualizados. O menor tempo equivaleu a média de 0,59s demonstrou que realizou menor varredura nos intervalos das fixações para o quadrante lateral inferior esquerdo (LIE) e para o centro inferior direito (CID), conforme ilustra o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Média de tempo duração da visita em relação aos quadrantes.



Fonte: próprio autor.

QLIE=Quadrante lateral inferior esquerdo; CSE=Quadrante centro superior esquerdo CSD= Quadrante centro superior direito; QLID=Quadrante lateral inferior direito; MD= quadrante meio direito; QLSD= Quadrante lateral superior direito; QLSE= Quadrante Lateral superior esquerdo; P = imagens pequenas; G= imagem grande; Part = P = Participante; Tem= Tempo; > = Maior;< = Menor.

5.6 ANÁLISE EM GRUPO

Os resultados em grupo do tempo da primeira fixação foram analisados por meio da mediana entre as posições dos quadrantes, o teste Kruskal-Wallis não paramétrico, por meio da comparação de Dunn demonstrou resultados significativos quando comparados os quadrantes superiores e inferiores com os quadrantes dos centros superiores, dos centros inferiores e do meio tanto para o lado esquerdo da tela como para o lado direito da tela.

Ainda ao comparar o quadrante lateral superior direito pequeno (QLSDP) com o meio direito grande (MDG), o quadrante lateral inferior esquerdo pequeno (QLIEP) com o centro superior esquerdo grande (CSEG), o quadrante lateral inferior direito pequeno (QLIDP) com o centro superior esquerdo grande (CSEG), com o centro inferior direito (CIDG) e esquerdo grandes (CIEG) e com o meio direito grande (MDG), os resultados encontrados foram considerados muito significativos com $P < 0,01$, podendo-se afirmar que os quadrantes do centro e do meio foram menos visualizados.

Não foram observados resultados significativos quando comparados os quadrantes superiores com os quadrantes inferiores, quadrantes superiores com quadrantes superiores, quadrantes inferiores com quadrantes inferiores tanto direito quanto esquerdo. Com relação ao tamanho das imagens foi observado que não houve dificuldade em relação ao tempo da primeira fixação para as imagens pequenas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Comparação entre as diferenças de medianas do tempo da primeira fixação entre as posições por meio do teste de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSDP vs. CSEG	115.18 *	P<0.05
QLSDP vs. CIEG	111.94 *	P<0.05
QLSDP vs. CIDG	111.65 *	P<0.05
QLSDP vs. MDG	117.24 **	P<0.01
QLIEP vs. CSEG	118.18 **	P<0.01
QLIEP vs. CIEG	114.94 *	P<0.05
QLIEP vs. CIDG	114.65 *	P<0.05
QLIEP vs. MEG	107.50 *	P<0.05
QLIDP vs. CSEG	123.26 **	P<0.01
QLIDP vs. CIEG	120.03 **	P<0.01
QLIDP vs. CIDG	119.74 **	P<0.01
QLIDP vs. MEG	112.59 *	P<0.05
QLIDP vs. MDG	125.32 **	P<0.01
Análise		
*= <i>significante</i>		P<0.05
**= <i>muito significante</i>		P<0.01

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L = Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Imagem pequena; G = Imagem Grande; Exemplo QLSDP = quadrante lateral superior direito pequeno.

O teste de Dunn comparou as colunas de medianas das diferenças dos pontos antes da primeira fixação, os resultados indicaram diferenças significantes ao comparar as imagens pequenas dos quadrantes laterais superiores e inferiores com as imagens grandes dos quadrantes expostos ao centro superior e inferior e ao meio, tanto direito como esquerdo, sendo algumas comparações extremamente significantes, ou seja, apresentou maior facilidade para visualizar as imagens dos quadrantes laterais superiores e inferiores mesmo com imagens menores, do que as dos centro da tela. Não ocorreu resultado significativo ao comparar os quadrantes laterais superiores com inferiores nem entre os lados direito e esquerdo, verificados na Tabela 2.

Tabela 2: Comparação entre as diferenças das medianas dos pontos antes da primeira fixação entre as posições dos quadrantes, por meio do teste comparações múltiplas de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das médias	P
QLSDP vs. CSEG	116.82 **	P<0.01
QLSDP vs. CSDG	107.82 *	P<0.05
QLSDP vs. CIEG	113.82 *	P<0.05
QLSDP vs. CIDG	115.82 *	P<0.05
QLSDP vs. MDG	113.29 *	P<0.05
QLIEP vs. CSEG	110.76 *	P<0.05
QLIEP vs. CIEG	107.76 *	P<0.05
QLIEP vs. CIDG	109.76 *	P<0.05
QLIEP vs. MDG	107.24 *	P<0.05
QLIDP vs. CSEG	131.18 ***	P<0.001
QLIDP vs. CSDG	122.18 **	P<0.01
QLIDP vs. CIEG	128.18 **	P<0.01
QLIDP vs. CIDG	130.18 ***	P<0.001
QLIDP vs. MEG	115.38 *	P<0.05
QLIDP vs. MDG	127.65 **	P<0.01
Análise		
*= <i>significante</i>		P<0.05
**= <i>muito significante</i>		P<0.01
***= <i>extremamente significante</i>		P<0.001

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L= Lateral S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G= Grande; Exemplo QLSDP = Quadrante lateral superior direito pequeno.

Na comparação das medianas entre as colunas em relação ao tempo da duração total da fixação, os resultados se mantiveram semelhantes aos anteriores, o teste de comparação múltipla de Dunn, indicou diferenças significantes e muito significantes ao comparar os quadrantes laterais superiores e inferiores com imagens pequenas direito e esquerdo com os quadrantes do centro e do meio direito e esquerdo com imagens grandes. Não ocorreu diferença significativa ao comparar os quadrantes laterais superiores com laterais inferiores nem entre os lados direito e esquerdo, verificados na Tabela 3.

Tabela 3: Comparação entre as diferenças de medianas de tempo da duração total de fixação entre os quadrantes, por meio do teste de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSEP vs. CSEG	111.24 *	P<0.05
QLSEP vs. CIEG	109.47 *	P<0.05
QLSEP vs. CIDG	113.38 *	P<0.05
QSEP vs. MDG	107.41 *	P<0.05
QLSDP vs. CIEP	105.79 *	P<0.05
QLSDP vs. CSEG	122.15 **	P<0.01
QLSDP vs. CIEG	120.38 **	P<0.01
QLSDP vs. CIDG	124.29 **	P<0.01
QLSDP vs. MDG	118.32 **	P<0.01
QLIEP vs. CIDG	105.47 *	P<0.05
QLIDP vs. CSEG	113.88 *	P<0.05
QLIDP vs. CIEG	112.12 *	P<0.05
QLIDP vs. CIDG	116.03 *	P<0.05
QLIDP vs. MDG	110.06 *	P<0.05
Análise		

*= *significante*

P<0.05

**= *muito significante*

P<0.01

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L = Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G= Grande; Exemplo QLSDP = Quadrante lateral superior direito pequeno.

A comparação das medianas entre os quadrantes para a contagem de fixação apresentou diferenças significativas ao comparar os quadrantes laterais superiores e inferiores direito e esquerdo com imagens pequenas em relação aos quadrantes do centro inferior e do meio direito e esquerdo, porém ao comparar com o centro superior direito com imagem grande não mostrou diferença significativa, o que apontou como nos resultados anteriores os valores elevados para os quadrantes superiores, ainda não expressou diferenças na comparação entre quadrantes superiores e inferiores, ilustrados na Tabela 4.

Tabela 4: Comparação entre as diferenças de medianas de contagem de fixação entre os quadrantes, por meio das comparações múltiplas de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSEP vs. CSEG	113.47 *	P<0.05
QLSEP vs. CIEG	111.15 *	P<0.05
QLSEP vs. CIDG	115.56 *	P<0.05
QLSEP vs. MDG	109.00 *	P<0.05
QLSDP vs. CSEG	111.79 *	P<0.05
QLSDP vs. CIEG	109.47 *	P<0.05
QLSDP vs. CIDG	113.88 *	P<0.05
QLSDP vs. MDG	107.32 *	P<0.05
QLIDP vs. CSEG	115.76 *	P<0.05
QLIDP vs. CIEG	113.44 *	P<0.05
QLIDP vs. CIDG	117.85 **	P<0.01
QLIDP vs. MDG	111.29 *	P<0.05
Análise		
* = <i>significante</i>		P<0.05
** = <i>muito significante</i>		P<0.01

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L = Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G = Grande; Exemplo QLSDP = Quadrante lateral superior direito pequeno.

Em relação a comparação das medianas entre o tempo de duração da visita, o teste de comparação múltipla de Dunn apresentou diferenças significativas, muito e extremamente significativas ao comparar os quadrantes laterais superiores e inferiores direito e esquerdo com imagens pequenas, em relação aos quadrantes do centro inferior e do meio direito e esquerdo, destacou-se muita diferença entre quadrante lateral inferior direito com imagem pequena (QLIDP), muito visualizado, em relação ao centro inferior direito com imagem grande (CIDG) com muita dificuldade de visualização, com $P<0.001$, porém ao comparar com o centro superior direito com imagem grande não mostrou diferença significativa, mais uma vez direcionou para resultados com valores elevados para os quadrantes laterais superiores, porém, não expressou diferenças na comparação entre quadrantes laterais superiores e laterais inferiores conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5: Comparação entre as diferenças de medianas dos quadrantes para o tempo de duração da visita, por meio do teste de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSDP vs. CSEG	115.68 **	P<0.01
QLSDP vs. CIEG	115.15 **	P<0.01
QLSDP vs. CIDG	117.35 **	P<0.01
QLSDP vs. MEG	106.68 *	P<0.05
QLSDP vs. MDG	115.09 **	P<0.01
QLIEP vs. CSEG	116.15 **	P<0.01
QLIEP vs. CIEG	115.62 **	P<0.01
QLIEP vs. CIDG	117.82 **	P<0.01
QLIEP vs. MEG	107.15 *	P<0.05
QLIEP vs. MDG	115.56 **	P<0.01
QLIDP vs. CSEG	120.94 **	P<0.01
QLIDP vs. CSDG	100.88 *	P<0.05
QLIDP vs. CIEG	120.41 **	P<0.01
QLIDP vs. CIDG	122.62 ***	P<0.001
QLIDP vs. MEG	111.94 **	P<0.01
QLIDP vs. MDG	120.35 **	P<0.01
Análise		
*= <i>significante</i>		P<0.05
**= <i>muito significante</i>		P<0.01
***= <i>extremamente significante</i>		P<0.001

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L = Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G= Grande; Exemplo QLSDP = quadrante lateral superior direito pequeno.

Em relação a comparação das medianas entre o tempo de duração da visita, foi realizada uma comparação apenas entre as imagens com tamanho grande, o teste de Dunn apresentou resultados semelhantes aos anteriores com diferenças significativas e extremamente significativas ao comparar os quadrantes laterais superiores e inferiores direito e esquerdo com imagens pequenas, que foram mais visualizados, em relação aos quadrantes do centro inferior e do meio direito e esquerdo, menos visualizados, também ao comparar com o centro superior direito com imagem grande não mostrou diferença significativa, o que direcionou para resultados com valores elevados para os quadrantes laterais superiores, ainda não expressou diferenças na comparação entre quadrantes laterais superiores e inferiores, indicados na Tabela 6.

Tabela 6: Comparação entre as diferenças de medianas do tempo de duração da visita com imagens grades entre os quadrantes, por meio do teste de comparação múltipla de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSDG vs. CSEG	43.529 *	P<0.05
QLSDG vs. CIEG	43.353 *	P<0.05
QLSDG vs. CIDG	44.059 *	P<0.05
QLSDG vs. MDG	43.294 *	P<0.05
QLIDG vs. CSEG	40.059 *	P<0.05
QLIDG vs. CIEG	39.882 *	P<0.05
QLIDG vs. CIDG	40.588 *	P<0.05
QLIDG vs. MDG	39.824 *	P<0.05
Análise		

*= *significante*

P<0.05

Nota: Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L= Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G= Grande; Exemplo QLSDP = Quadrante lateral superior direito pequeno.

Com relação ao tamanho da imagem para a tela do estudo e a quantidade de imagens, as maiores apresentaram 4,0cm por 4,0cm expostas em um conjunto de 25 imagens e as menores 3,0cm por 3,0cm em um conjunto de 42 imagens, os participantes não apresentaram dificuldades para visualizar as figuras menores, considerando que as mesmas apareceram 89 vezes, enquanto as maiores apareceram 37 vezes e a primeira fixação viso ocular ocorreu em grande parte do jogo com figuras menores.

Para verificar se as imagens pequenas interferiram no teste com alguma dificuldade maior em mirá-las com o olhar, foi realizada uma análise do tempo de duração da visita, que foi o intervalo entre uma fixação e outra, somente com imagens de tamanho pequeno, o teste de comparação múltipla de Dunn demonstrou diferença significativa apenas ao comparar o quadrante lateral inferior direito (QLID) com o centro inferior direito (CID), com demais quadrantes investigados não foi encontrada significância, que demonstrou que o tamanho pequeno das imagens expostas não promoveu dificuldades para fixação do foco viso ocular, ilustrados na Tabela 7

Tabela 7: Comparação entre as diferenças de médias do tempo de duração da visita com imagens pequenas entre os quadrantes, por meio do teste de Dunn.

Quadrantes	Diferença de posições das medianas	P
QLSDP vs. QLIEP	1.794 ns	P>0.05
QLSDP vs. QLIDP	3.206 ns	P>0.05
QLSDP vs. CSEP	25.412 ns	P>0.05
QLSDP vs. CSDP	23.765 ns	P>0.05
QLIDP vs. CSDP	26.971 ns	P>0.05
QLIDP vs. CIDP	36.088 ns	P>0.05
QLIDP vs. MEP	41.353 ns	P>0.05
QLIDP vs. MDP	41.000 ns	P>0.05
CSEP vs. CSDP	1.647 ns	P>0.05
CSEP vs. CIEP	17.735 ns	P>0.05
QLSDP vs. MEP	38.147 ns	P>0.05
Análise		
<i>ns = não significante</i>		P>0.05

Nota: Kruskal-Wallis Estatística KW = 28.040 (corrigido para variáveis cruzadas). As comparações múltiplas de teste de Dunn.

Siglas representadas por letras Q = Quadrante; L = Lateral; S = Superior; I = Inferior; D = Direito; E = Esquerdo; P = Pequeno; G= Grande; Exemplo QLSDP = Quadrante lateral superior direito pequeno.

Os resultados demonstrados a seguir foram alcançados por meio do teste não paramétrico de Fisher, foi comparada a relação do comprometimento motor grosso a GMFCS dos participantes, com os quadrantes superiores e inferiores e com os direcionamentos visuais para direita ou esquerda, para analisar se o grau de comprometimento motor interferiu nos resultados, as classificações I e II agrupadas possuíam menor comprometimento motor e os graus III, IV e V maior comprometimento motor.

As variáveis selecionadas foram os tempos e pontos antes da primeira fixação e o tempo de duração da visita, por representarem os locais que permaneceram com o olhar nas áreas de interesse.

Para evidenciar se o grau de comprometimento motor produziu diferenças na análise dos resultados, foi realizada comparação da classificação funcional GMFCS com os quadrantes superiores e inferiores em relação aos maiores e menores tempos antes da primeira fixação, o teste não paramétrico de Fisher não demonstrou diferenças significativas ao comparar os participantes com maior comprometimento motor com os que apresentavam menor comprometimento, conforme indicou a Tabela 8.

Tabela 8: Comparação entre as diferenças de maior e menor tempo antes da 1ª fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

GMFCS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	5 (24%)	4 (19%)	9 (43%)	7 (33%)	3 (14%)	10 (48%)
III-IV-V	9 (43%)	3 (14%)	12 (57%)	8 (38%)	3 (14%)	11 (52%)
Total	14 (67%)	7 (33%)	21(100%)	15(71%)	6(29%)	21(100%)
P	ns	ns	0.3972	ns	ns	1.000
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0,740795% de intervalo de confiança, 3792 para 1,447 (Utilizando a aproximação de Katz.)

O teste não paramétrico de Fisher não demonstrou diferenças significativas ao comparar a GMFCS dos participantes com maiores comprometimentos motor com os que apresentavam menores comprometimentos. Em relação aos maiores e menores tempos antes da primeira fixação com as imagens na tela expostas do lado direito e do lado esquerdo, ilustrados na Tabela 9.

Tabela 9: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos antes da 1ª fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes para as imagens a direita e esquerda.

GMFCS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Direita	Esquerda	Total	Direita	Esquerda	Total
I-II	4 (10%)	8 (20%)	12 (30%)	7 (19%)	5 (14%)	12 (33%)
III-IV-V	17 (43%)	11 (28%)	28 (70%)	9 (25%)	15 (42%)	24 (67%)
Total	21 (53%)	19 (48%)	40(100%)	16 (44%)	20 (56%)	36 (100%)
P	ns	ns	0.1698	ns	ns	0.2983
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.5490% de intervalo de confiança, 0.2337 para 1.290 (Utilizando a aproximação de Katz.)

Quanto aos números de maiores e menores pontos antes da primeira fixação ao comparar o grau de comprometimento motor, o teste não paramétrico de Fisher não apontou diferenças significativas para a comparação da classificação funcional GMFCS, com os quadrantes superiores e inferiores ilustrados na Tabela 10.

Tabela 10: Comparação entre as diferenças de maiores e menores pontos antes da fixação com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

GMFCS	Maiores pontos			Menores pontos		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	6 (19%)	4 (13%)	10 (32%)	6 (30%)	3 (15%)	9 (45%)
III-IV-V	15 (48%)	6 (19%)	21 (68%)	8 (40%)	3 (15%)	11(55%)
Total	21(68%)	10 (32%)	31(100%)	14 (70%)	6 (30%)	20(100%)
P	ns	ns	0.6854	ns	ns	1.000
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.9167% de intervalo de confiança, 0.5097 para 1.649 (Utilizando a aproximação de Katz.)

Em relação aos números de maiores e menores pontos antes da primeira fixação ao comparar o grau de comprometimento motor, o teste não paramétrico de Fisher não apontou diferenças significativas para a comparação da classificação funcional GMFCS, com as imagens que apareceram do lado direito ou do lado esquerda da tela ilustrados na Tabela 11.

Tabela 11: Comparação entre as diferenças de maiores pontos e menores pontos antes da fixação, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes com imagens a direita e a esquerda.

GMFCS	Maiores pontos			Menores pontos		
	Direta	Esquerda	Total	Direita	Esquerda	Total
I-II	5 (13%)	6 (15%)	11 (28%)	7 (19%)	5 (14%)	12 (33%)
III-IV-V	16 (41%)	12 (31%)	28 (72%)	9 (25%)	15 (42%)	24 (67%)
Total	21(54%)	18 (46%)	39(100%)	16 (44%)	20 (56%)	36(100%)
P	ns	ns	0.7226	ns	ns	0.2983
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.7955% de intervalo de confiança de 0.3862 para 1.639, (Utilizando a aproximação de Katz.).

Como nos resultados anteriores, o tempo de duração de visita em um quadrante, os maiores e menores tempos tanto no quadrante superior quanto no inferior comparados com o comprometimento motor por meio da GMFCS, não demonstraram diferenças significativas que demonstrou que o maior comprometimento motor não interferiu na análise dos resultados, Tabela 12.

Tabela 12: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

GMFCS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	6 (33%)	3 (17%)	9 (50%)	4 (27%)	4 (27%)	8 (53%)
III-IV-V	5 (28%)	4 (22%)	9 (50%)	4 (27%)	3 (20%)	7 (47%)
Total	11(61%)	7 (39%)	18(100%)	8 (53%)	7 (47%)	15(100%)
P	Ns	ns	1.000	ns	ns	1.000
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.8750% de intervalo de confiança, 0.3402 to 2.250 (Utilizando a aproximação de Katz.).

O tempo de duração de visita em um quadrante, os maiores e menores pontos tanto no quadrante superior quanto no inferior comparados com o comprometimento motor por meio da GMFCS, não demonstraram diferenças significativas, conforme ilustra a Tabela 13.

Tabela 13: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação funcional GMFCS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

GMFCS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Direta	Esquerda	Total	Direta	Esquerda	Total
I-II	6 (18%)	5 (15%)	11 (33%)	3 (10%)	8 (26%)	11 (36%)
III-IV-V	12 (36%)	10 (30%)	22 (67%)	13 (42%)	7 (23%)	20 (65%)
Total	18 (55%)	15 (45%)	33 (100%)	16 (52%)	15 (48%)	31(100%)
P	Ns	ns	1.000	ns	ns	0.0659
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 1.000 95% de intervalo de confiança, .5164 para 1.936 (Utilizando a aproximação de Katz.).

Também foi realizada a comparação do comprometimento das habilidades manuais dos 17 participantes, utilizou-se a classificação MACS com agrupamento de I e II para os participantes com maior habilidade manual e IV e V para os mais comprometidos, ou seja, com menor habilidade manual. Foi utilizado o teste não paramétrico de Fisher e comparada a relação com os quadrantes superiores e inferiores e com os direcionamentos visuais para o lado da direita ou esquerda da tela.

Para evidenciar se o grau de comprometimento de habilidade manual produziu diferenças na análise dos resultados, foram comparado os quadrantes superiores e inferiores em relação aos maiores e menores tempos antes da primeira fixação. O teste não paramétrico de Fisher não demonstrou diferenças significativas ao comparar os participantes com maiores comprometimentos das habilidades manuais com os que apresentavam menores comprometimentos, conforme indicou a Tabela 14.

Tabela 14: Comparação entre as diferenças de maior e menor tempo antes da 1ª fixação com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

MACS	Maior tempo			Menor tempo		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	7 (19%)	14 (39%)	21 (58%)	15 (44%)	6 (18%)	21 (62%)
III-IV	5 (14%)	10 (28%)	15 (42%)	11 (32%)	2 (6%)	13 (38%)
Total	12 (33%)	24 (67%)	36(100%)	26 (76%)	8 (24%)	34 (100%)
P	ns	Ns	1.000	ns	ns	0.4438
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 1.000 95% de intervalo de confiança, 0.3917 para 2.553 (Utilizando a aproximação de Katz.)

Também, o teste não paramétrico de Fisher não demonstrou diferenças significativas ao comparar a MACS dos participantes com maiores comprometimentos com os que apresentavam menores comprometimentos, em relação aos maiores e menores tempos antes da primeira fixação com as imagens na tela expostas do lado direito e do lado esquerdo, ilustrados na Tabela 15.

Tabela 15: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos antes da 1ª fixação com a classificação habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes para as imagens a direita e esquerda.

MACS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Direita	Esquerda	Total	Direita	Esquerda	Total
I-II	10 (25%)	13 (33%)	23 (58%)	11 (31%)	10 (29%)	21 (60%)
III-IV	11 (28%)	6 (15%)	17 (43%)	5 (14%)	9 (26%)	14 (40%)
Total	21 (53%)	19 (48%)	40(100%)	16 (46%)	19 (54%)	35 (100%)
P	ns	ns	0.2164	ns	ns	0.4906
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.6719% de intervalo de confiança, 0.3749 para 1.2040. (Utilizando a aproximação de Katz.)

Em relação aos números de maiores e menores pontos antes da primeira fixação ao comparar o grau de comprometimento motor, o teste não paramétrico de Fisher não apontou diferenças significativas para a comparação da classificação de habilidades manuais MACS, com os quadrantes superiores e inferiores ilustrados na Tabela 16.

Tabela 16: Comparação entre as diferenças de maiores e menores pontos antes da fixação com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

MACS	Maiores pontos			Menores pontos		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	6 (17%)	15 (42%)	21 (58%)	15 (44%)	6 (18%)	21 (62%)
III-IV	5 (14%)	10 (28%)	15 (42%)	11 (32%)	2 (6%)	13 (38%)
Total	11 (31%)	25 (69%)	36(100%)	26 (76%)	8 (24%)	34(100%)
P	ns	ns	1.000	ns	ns	0.4438
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.8571 95% de intervalo de confiança, 0.3201 para 2.295. (Utilizando a aproximação de Katz.)

Em relação aos números de maiores e menores pontos antes da primeira fixação ao comparar o grau de comprometimento motor, o teste não paramétrico de Fisher não apontou diferenças significativas para a comparação da classificação das habilidades manuais MACS, com os quadrantes superiores e inferiores ilustrados na Tabela 17.

Tabela 17: Comparação entre as diferenças de maiores pontos e menores pontos antes da fixação, com a classificação de habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes com imagens a direita e a esquerda.

MACS	Maiores pontos			Menores pontos		
	Direta	Esquerda	Total	Direita	Esquerda	Total
I-II	11 (28%)	12 (30%)	23 (58%)	7 (19%)	5 (14%)	12 (33%)
III-IV	10 (25%)	7 (18%)	17 (43%)	9 (25%)	15 (42%)	24 (67%)
Total	21 (53%)	19 (48%)	40 (100%)	16 (44%)	20 (56%)	36(100%)
P	ns	ns	0.5378	ns	ns	0.2983
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>		P>0.05			P>0.05

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.8130 95% de intervalo de confiança de 0.4536 para 1.457, (Utilizando a aproximação de Katz.).

Como nos resultados anteriores, o tempo de duração de visita em um quadrante, os maiores e menores tempos tanto nos quadrantes superiores quanto nos inferiores comparados com o comprometimento das habilidades manuais, não demonstrou diferenças significativas, que significou que o maior comprometimento motor não interferiu na análise dos resultados, Tabela 18.

Tabela 18: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

MACS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total	Quadrante superior	Quadrante inferior	Total
I-II	12 (38%)	7 (22%)	19 (59%)	4 (14%)	10 (34%)	14 (48%)
III-IV	10 (31%)	3 (9%)	13(41%)	7 (24%)	8 (28%)	15 (52%)
Total	22 (69%)	10(31%)	32 (100%)	11 (38%)	18 (627%)	29(100%)
P	ns	ns	0.4673	ns	ns	0.4497
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>			P>0.05		

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.8211 95% de intervalo de confiança, 0.5211 para 1.2940. (Utilizando a aproximação de Katz.).

O tempo de duração de visita em um quadrante, os maiores e menores pontos tanto no quadrante superior quanto no inferior comparados com o comprometimento das habilidades manuais, não demonstrou diferenças significativas, e o maior comprometimento motor não interferiu na análise dos resultados, Tabela 19.

Tabela 19: Comparação entre as diferenças de maiores e menores tempos de duração de visita, com a classificação habilidades manuais MACS em relação aos quadrantes superiores e inferiores.

MACS	Maiores tempos			Menores tempos		
	Direta	Esquerda	Total	Direta	Esquerda	Total
I-II	9 (27%)	10 (30%)	19 (58%)	8 (25%)	10 (31%)	18 (56%)
III-IV-V	9 (27%)	5 (15%)	14 (42%)	9 (28%)	5 (16%)	14 (44%)
Total	18 (55%)	15 (45%)	33 (100%)	17 (53%)	15 (47%)	32(100%)
P	Ns	ns	0.4824	ns	ns	0.3075
Análise						
Fisher	<i>ns = não significante</i>			P>0.05		

Nota: Fisher's Exact Test risco relativo = 0.7368 95% de intervalo de confiança 0.3987 para 1.362. (Utilizando a aproximação de Katz.).

6 DISCUSSÃO

Diante dos resultados individuais encontrados, para análise do rastreamento viso ocular de alunos com paralisia cerebral, algumas características foram evidenciadas e sugerem maiores argumentações, corroborações e oposições que contribuíram para compreensão dos mesmos, expostos a seguir.

As análises individuais apresentaram características comuns como nos tempos de visita realizados nos quadrantes laterais superiores e inferiores que foram sempre mais visualizados, comparados aos quadrantes do centro inferior e do meio, e, apenas quando comparados aos tempos de visita entre o quadrante lateral superior com o quadrante lateral inferior, que não apresentavam discrepâncias. Como o participante P6, especificamente, apresentou um tempo muito maior para os quadrantes superiores justificamos que ele apresentava um diagnóstico topográfico de quadriparesia espástica, evidenciado e associado à sua seqüela uma característica de padrão patológico chamado de postura em opistótono, que consiste em um aumento tônico que faz com que a cabeça se mantenha em extensão constante, fato este, que pode ter dificultado o olhar para parte inferior da tela. Piovesana (1998) relatou sobre a permanência da postura opistótônica em padrão extensor decorrente do aumento da espasticidade dos músculos eretores da coluna. Bobath (1979); Finnie (2000) e Ratliffe (2002) referiram que a postura opistótônica pode dificultar ou até impedir o movimento oposto, ou seja, o movimento flexor da coluna cervical.

Os participantes P12 e P14 apresentaram resultados semelhantes aos demais na maioria das tarefas, mais divergentes ou mais evidentes as respostas visuais para os quadrantes laterais inferiores. Estes resultados foram atribuídos ao fato da falta de concentração ou do interesse pelo jogo exposto, pois, permaneciam muito tempo tentando mexer no teclado ou no mouse do computador, conseqüentemente olhando para estes dispostos na mesa próximo a parte inferior da tela, como realizaram as atividades propostas e a varredura visual atingiu toda tela, a amostra foi considerada.

Gil (2002) relatou sobre a dificuldade de interação com atividades, o fato dos alunos com paralisia cerebral apresentarem dificuldades comunicativas e motoras, muitas vezes restringindo as formas de concentração nas atividades e até dificultando o aprendizado.

A dificuldade de concentração as características de hiperatividade e aos movimentos anormais. Diversos distúrbios são associados a PC que podem afetar a

motricidade e a cognição, problemas de atenção, de percepção, de memória e psicomotores (FINNIE 2000; GALZZI; FONCECA 2004).

Em relação aos problemas de atenção, decorrentes da paralisia cerebral, que comprometem a capacidade de manutenção do controle postural, o que dificulta o direcionamento e fixação ocular, interferindo, conseqüentemente, na capacidade de fixar a atenção em objetos e situações (VIEIRA, 1998; SCHWARTZMAN, 1992; OLIVEIRA, 2008).

Foi percebido que a maioria dos participantes realizavam a varredura visual com maior incidência para os quadrantes laterais superiores, seguidos dos quadrantes laterais inferiores com intensidade menor, olhavam muito pouco para os meios tanto direito quanto esquerdo e, principalmente, para os centros inferiores. Contando que todos os participantes já haviam iniciado o aprendizado escolar ou já eram alfabetizados e alguns utilizavam pranchas de comunicação, todos seguiram um caminho tradicional por convenção do mundo ocidental com padrão de leitura linear da esquerda superior para direita inferior, fato que pode explicar o direcionamento maior para os quadrantes laterais superiores, que apesar da maior incidência visual não demonstrou significância para os inferiores.

Segundo Lévy (1999) e Soares (2002) ao analisarem as diferenças entre o alfabetizado e o não alfabetizado, referem a forma de leitura no papel que é escrita e lida linearmente, sequencialmente, da esquerda para direita, de cima para baixo, uma página após a outra. O texto na tela ou hipertexto é escrito e é lido de forma multilinear, multi-seqüencial, acionando-se links com uma multiplicidade de possibilidades, sem que haja uma ordem predefinida (LÉVY, 1999). Esses argumentos corroboram para a compreensão dos resultados apresentados, tendo em vista que todos os participantes já iniciaram o processo de alfabetização.

Os resultados em grupo dos 17 participantes, para as varreduras visuais encontradas nas imagens dispostas nos quadrantes, evidenciaram de forma significativa que o meio da tela e o centro inferior tanto direito quanto o esquerdo foram menos visualizados, quando comparados aos quadrantes laterais superiores e inferiores. Acredita-se que o ocorrido pode ter associação aos registros de visão periférica, utilizados com maior frequência para suprir à dificuldade de controle postural.

A importância da visão periférica, em relação à orientação espacial, no sentido de reagir a estímulos laterais, equilíbrio, coordenação, locomoção e conquista do relaxamento da visão central, faz refletir que as amostras do presente estudo são

participantes com paralisia cerebral, que apresentam distúrbios motores e posturais que muitas vezes os privam de explorar com o corpo novos espaços, ou seja, por maior que tenham uma visão periférica abrangente, apresentam limitações motoras que impedem novas experiências viso oculares (ARMOND; TEMPORINI; ALVES, 2001; SOUZA et al. 2010).

Lin (2003) ressaltou a grande incidência de alterações do músculo ocular externo em crianças com paralisia cerebral, sendo algumas muito acentuadas e outras pouco perceptíveis, as formas de acometimento dos músculos oculares externos podem promover maior busca visual com a visão periférica, fato que pode explicar a menor procura por imagens no meio e no centro inferior.

Com relação ao tamanho das imagens, que variavam de 3,0 cm por 3,0cm para as imagens menores e 4,0cm por 4,0cm para as imagens maiores, não foram encontradas dificuldades para visualizar as imagens menores, todos os quadrantes que apresentaram maior significância quando comparados possuíam imagens pequenas. Ainda, a comparação das imagens menores com imagens maiores não apresentaram diferenças significantes, talvez em virtude das imagens menores possuírem um tamanho satisfatório para visualização e ainda com a configuração de uma única figura. Wilkinson et al. (2015) sugerem em seu estudo sobre as bases neurais associadas com o processamento da apresentação da comunicação alternativa, que a capacidade de localizar alvos pode contar não apenas com conhecimento conceitual do significado do símbolo, mas também com a forma, a borda o tamanho e com a configuração espacial da exibição no qual o símbolo aparece.

Dulclerci e Tavares (2007) afirmam que termos visuais ou a percepção visual é afetada pela distância entre os objetos e o tamanho relativo dos mesmos, a combinação destes dois fatores é especialmente útil na percepção e simulação espacial computacional, ainda entre dois objetos de tamanhos distintos, mesmo que postos lado a lado, o maior tende a parecer mais próximo e o menor mais distante. No estudo realizado, a distância do computador torna-se próxima para apresentação de uma figura de 3,0cm por 3,0 cm considerada menor, como os participantes não apresentavam deficiências visuais, não ocorreu diferenças entre os tamanhos.

Mackinlay (1999) criou uma ferramenta para automatizar a apresentação gráfica de dados. Utilizou-se do tempo e de outras propriedades perceptíveis tal como cor, forma, tamanho e orientação, também elaborou uma tabela de acuidade de percepção dos atributos visuais que dimensionam as condições de maior percepção visual tanto

para dados ordinais, nominais e quantitativos. As imagens de menor percepção estão associadas às formas e não aos tamanhos.

Ao comparar os resultados encontrados e cruzar os dados com o grau de comprometimento motor dos participantes, a hipótese primária seria que os que apresentam maiores comprometimentos motores, ou seja, GMFCS graus III, IV e V, poderiam apresentar maiores dificuldades. Porém, o teste de Fisher, para uma estatística não paramétrica, demonstrou que não houve diferença significativa quando comparados os quadrantes superiores e inferiores, os pontos de fixação do olhar, o tempo de visita e o tempo de primeira fixação. Parece óbvio que neste estudo o ato motor explorado foi o movimento ocular que pelo achado não demonstra diferença em relação ao comprometimento motor mais severo ou mais leve. Entretanto as dificuldades de ajustes da cabeça, posicionamento na cadeira ou dificuldades de postura poderiam interferir.

Diversos estudos reforçam que indivíduos com sequelas mais severas apresentem maiores dificuldades nas tarefas executadas. Gonçalves (2010) comprovou que crianças com paralisia cerebral com manifestações clínicas mais graves apresentam dificuldades em realizar estratégias compensatórias adequadas para executar uma atividade motora.

Mackie et al. (1998) avaliaram o impacto da deficiência e da incapacidade na vida de crianças com paralisia cerebral e de suas famílias e constataram que quanto maior a limitação funcional apresentada pela criança, maior é esse impacto.

Durante o desempenho de atividades e tarefas da rotina diária que a incapacidade da criança com paralisia cerebral é manifestada (MANCINI et al. 2002).

A deficiência motora severa do equilíbrio postural interfere na aquisição de habilidades motoras, na interação social e na comunicação, pois dificulta o desempenho funcional da criança com paralisia cerebral (BRACCIALLI, 2000; BRACCIALLI et al. 2008).

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos pelos 17 participantes torna-se possível algumas conclusões.

Todos participantes tiveram melhor desempenho no foco viso ocular ao fixarem o olhar nas imagens expostas nos quadrantes laterais superiores e laterais inferiores da tela e um pior desempenho ao fixarem o olhar nas imagens expostas nos quadrantes dispostos no meio e no centro superior e inferior da tela, principalmente no centro inferior, que apresentou maiores diferenças, que permite concluir que imagens expostas no meio da tela e principalmente no centro inferior encontram maiores dificuldades de visualização.

Entre os quadrantes superiores e inferiores, apesar de não ocorrerem diferenças significantes estatisticamente, sempre os valores dos quadrantes laterais superiores foram maiores em relação aos pontos de fixação, com tempos menores de registros da primeira fixação, que induz à conclusão de que os quadrantes laterais superiores foram visualizados primeiros e mais visitados em relação aos quadrantes laterais inferiores.

Pode-se afirmar que o tamanho das imagens expostas maiores com medidas de 4.0cm por 4.0cm e menores de 3.0cm por 3.0cm, não impuseram diferenças na promoção de dificuldades, diante da hipótese de maior dificuldade para as imagens menores, que não ocorreu.

Com relação ao comprometimento motor, ao comparar a classificação funcional GMFCS e a classificação das habilidades manuais MACS, também se conclui que não houve diferença, os quadros mais severos realizaram a tarefa com o mesmo desempenho que os que possuíam quadros mais leves.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do equipamento *Tobbi*, mostrou-se de fácil manuseio, eficiente e fidedigno em seus resultados, que o torna recomendável para o desenvolvimento de novas pesquisas aplicadas na Educação Especial, que pode vir a contribuir para conhecer melhor as características dos alunos com deficiência, e assim, promover mais autonomia a essa população.

A apresentação desses resultados remete a continuidade de novos estudos, apesar da satisfação com a relevância da contribuição e dos benefícios que podem promover para ambiente de aprendizado escolar, surgem novas indagações:

Será que a mudança da cor do fundo de tela pode interferir nos resultados? Ou imagens com as mesmas cores e mesmas formas?

E se o estudo fosse elaborado com letras ou achar palavras com fonte que normalmente os textos apresentam, e a variação de apresentação das fontes, mudariam-se os resultados?

Se o jogo fosse desenvolvido com figuras geométricas ou números, haveria uma maior dificuldade?

Qual seria o resultado se o jogo fosse dinâmico, algo que se mova na tela e tenha que ser acompanhado pelo olhar?

Em relação aos participantes, diversas possibilidades de aplicação podem ser exploradas, como alunos da educação infantil, ou com crianças não alfabetizadas para que o processo de alfabetização como padrão de leitura não interfira no estudo.

Recomenda-se aos professores, uma atenção especial para verificação se as formas expostas de imagens realmente estão sendo visualizadas por seus alunos, como primeiro passo, a contribuição desse estudo demonstra que as imagens expostas nas laterais e principalmente na parte superior da tela são mais visualizadas que as imagens expostas no centro da tela do computador.

Enfim, o olhar sobre pesquisa não parece difícil, mas quando pensamos em desenvolver um estudo que realmente trará contribuições para os participantes, que necessitam de maior qualidade de vida, encontramos grandes dificuldades.

Referências

- ADA - *AMERICAN WITH DISABILITIES ACT* 2004. Disponível em: <http://www.resna.org/taproject/library/laws/techact94.htm> Acesso em 05/10/2015.
- ALVES, A.C.D.J.; MATSUKURA, T. S. Percepção de alunos com paralisia cerebral sobre o uso de recursos de tecnologia assistiva na escola regular. *Rev. bras. educ. espec.*, Marília, v. 17, n. 2, p. 287-304, ago. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141365382011000200008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 02 abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382011000200008>.
- ARAÚJO, R. C. T; MANZINI, E. J. Recursos de ensino na escolarização do aluno com deficiência física. In: MANZINI, E. J. (Org.). *Linguagem, cognição e ensino do aluno com deficiência*. Marília: UNESP Publicações, 2001. p. 1-12.
- ARMOND, J. E.; TEMPORINI, E. R.; ALVES, M. R. Promoção da saúde ocular na escola: percepções de professores sobre erros de refração. *Arq. Bras. Oftalmol.*, São Paulo, v. 64, n. 5, p. 395-400, 2001. Disponível em: . Acesso em: 26 de março de 2016.
- AUDI, M. *Estudo comparativo do comportamento motor de membro superior em encefalopatas que fazem uso de pulseira estabilizadora*. 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- AUDI, M; SANKAKO, A. N. ; BRACCIALLI, L. M. P. . The Use of Weight Bracelet in Individuals with Encephalopathy.. . Handbook on Cerebral Palsy: Risk Factors, Therapeutic Management and Long-Term Prognosis.. 1ªed.New York: Nova Science Publish, 2014, v. I, p. 151-160.
- ASHWAL, S.; RUSSMAN, B. S.; BLASCO, P.A.; MILLER, G.; SANDLER, A.; SHEVELL, M. Practice parameter: diagnostic assessment of child with: american academy of neurology, *neurology*. 2004, v.62(6), p 851-863
- BALEOTTI, L. R. *Experiência Escolar do Aluno Com Deficiência Física no Ensino Comum: O Ponto de vista do Aluno*. Marília. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista, 2001.
- BERSCH, R. Tecnologia Assistiva e educação inclusiva. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores. Ensaio Pedagógico: educação inclusiva – direito à diversidade. Brasília, DF: MEC, 2006, p. 281-286.
- _____, R. Introdução a tecnologia assistiva, Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil Porto Alegre. R.S. 2007.
- _____, R. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 23 jun. 2014.
- BOBATH, K. *Desenvolvimento motor nos tipos de Paralisia Cerebral*, S. Paulo, Brasil: Ed. Manole, 1979.
- BRACCIALLI, L. M. P. *Influência da utilização do mobiliário adaptado na postura sentada de indivíduos com paralisia cerebral espástica*. 2000. 100 f. Tese (Doutorado

em Educação Física). Faculdade de Educação Física - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

BRACIALLI et al. Influencia do assento da cadeira adaptada na execução de uma tarefa de manuseio. *Revista Brasileira de Educação Especial*. Marília: ABPEE, v.1, n.14, p.141-154, 2008.

BRACCIALLI, L. M. P. Tecnologia Assistiva: perspectiva de qualidade de vida para pessoas com deficiência. In: VILARTA, R. et al.; Qualidade de vida e novas tecnologias (orgs) Cap. 4, Campinas, *Ipes editorial*, 2007, p. 105- 113.

BRACCIALLI, L. M. P.; REBELO, F.; PEREIRA, L. M. L. Can Virtual Reality Methodologies Improve the Quality of Life of People with Disabilities? In: REBELO, F; SOARES, M. M.; *Advances in Usability Evaluation; Part II*, Taylor & Francis Group, EUA, 2012. p. 20-29.

BRACCIALLI, T. *Dr. Fruta*. versão 1.0.1, tamanho de 42M, Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.bw.drfruit>. 2015.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96). Ministério da Educação, 1996.

_____. *Referencial curricular nacional para a educação infantil*. Brasília: Ministério da Educação MEC/SEF, 1999. [[Links](#)]

_____. *Sala de Recursos Multifuncionais: espaços para o Atendimento Educacional Especializado*. Brasília: MEC/SEESP, 2006. [[Links](#)]

_____. *Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Física*. Brasília: MEC/SEESP/SEED, 2007. [[Links](#)]

_____. Decreto nº 6.571 de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado. Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília. 2008.

_____. Diretrizes Operacionais do Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, 2009.

_____. Ministério Da Educação; *Conselho Nacional De Educação; Câmara De Educação Básica Resolução Nº 4, DE 2 DE OUTUBRO DE 2009*– Brasília: MEC, 2009.

BROWNING, N. Recursos de acessibilidade ao computador, IN: SCHIRMER, C. R.; BROWNING, N.; BERSCH, R.; MACHADO, R. *Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado Deficiência Física*. SEESP / SEED / MEC Brasília/DF – 2007

CAT - Comitê de Ajudas Técnicas. Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007 do Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR), 2007. Disponível em: <http://www.mj.gov.br/corde/comite.asp> Acesso em: 19 abr. 2013. [[Links](#)]

CAPOVILLA, F. C. Pesquisa e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos para educação especial: Boas novas para pesquisadores, clínicos, professores, pais e alunos. Em E. Alencar (Org.), *Tendências e desafios de Educação Especial* (pp. 196-211). Brasília: 1994. Secretaria de Educação Especial.

CNAT, 2005. *Catálogo Nacional de Ajudas Técnicas, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPC)*. Disponível em: <http://www.ajudatecnicas.gov.pt/about.jsp>. Acesso em 25jul. 2013.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. Assistive technologies: principles and practice. 2. ed. New York: Mosby, 2002.

DELIBERATO, D. Speech and language therapy in the school: resources and procedures for augmentative and alternative communication. In: VON TETZCHNER, S.; GONÇALVES, M. J. (ed.). *Theoretical and methodological issues in research on augmentative and alternative communication*. Canada: ISAAC, 2005. p.116-125.

DELIBERATO, D; MANZINI, E.J. Recursos para comunicação alternativa. IN: BRASIL. Secretaria de Educação Especial. *Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para a educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para comunicação alternativa*. Secretaria de Educação Especial – Brasília: MEC: SEESP, 2004, fascículo 2. 52p.: il.

DULCLERCI S. A.; TAVARES J. M. R. S. Factores da percepção visual humana na visualização de dados. CMNE/CILAMCE, Porto, 13 a 15 de Junho, 2007 © APMTAC, Portugal 2007. Disponível: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/357/2/25163.pdf> . Acesso: 26 de abril de 2016.

ELIASSON, A.C.et al. The Manual Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev. Med. Child Neurol.*, London, v.48, p.549-554, 2006.

EUSTAT, 1999. *Empowering Users Through Assistive Technology*. Disponível em: <http://www.siva.it/research/eustat/portugue.html>. Acesso em 23/jul/2013.

FINNIE, N. R. – O manuseio em cada da criança com Paralisia cerebral. São Paulo: Editora Manole, 2000.

GALVÃO FILHO, T. A. *Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas*. 2009. 346f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2009. [[Links](#)]

GALVÃO FILHO. T. A; DAMASCENO, L. L. Tecnologia assistiva em ambiente computacional: recursos para a autonomia e inclusão sócio-digital da pessoa com deficiência. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. *Tecnologia assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sóciodigital para pessoas com deficiência*. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil), Microsoft / Educação, 2008. p. 25-26.

GALVÃO FILHO, T. A., GARCIA, J. C. D. Pesquisa nacional de Tecnologia Assistiva. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI/SECIS, 68 p., 2012.

GARCIA, R. M. C. Políticas inclusivas na educação: do global ao local. In: BAPTISTA, C. R.; CAIADO, K. R. M. e JESUS, D. M. (Orgs), Educação especial: diálogo e pluralidade. Porto Alegre: Mediação, 2008, p 11-23

GAUZZI, L.D.V.; FONSECA, L.F. Classificação da Paralisia Cerebral. In: LIMA, C.L.F.A.; FONSECA, L.F. (Org.). Paralisia Cerebral: neurologia, ortopedia, reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 37-44.

GONÇALVES, A. G. *Desempenho motor de alunos com paralisia cerebral frente à adaptação de recursos pedagógicos*. 166f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

GRAHAM H. K., HARVEY A., RODDA J., NATTRASS G. R., PIRPIRIS M. *The Functional Mobility*, (FMS). JPO 24(5): 514-520. 2004.

ITS BRASIL. PESQUISA NACIONAL DE TECNOLOGIA ASSISTIVA Instituto de Tecnologia Social Organizador. Jesus Carlos Delgado García. Teófilo Alves Galvão Filho, São Paulo SP ITS BRASIL 2012

ISO 9999: 2007. Norma Internacional; classificação. Disponível em: <http://www.inr.pt/content/1/59/ajudas-tecnicas/>. Acesso em 05 fev. 2016.

LÉVY, P. Cibercultura. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIN JP. The cerebral palsies: a physiological approach. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2003;74(1)Suppl1:i23-9.

LOURENÇO, G. F. Avaliação de um programa de formação sobre recursos de alta tecnologia assistiva e escolarização. 258f. (Tese de doutorado), Universidade de São Carlos, São Carlos, UFSCar, 2012.

KAMMERER, Y ; SCHEITER,T.; BEINHAUER, W.LOOKING my Way through the Menu: The Impact of Menu Design and Multimodal Input on Gaze-based Menu Selection, ETRA, Savannah, Georgia, 2008.

MACKIE PC, JESSEN EC, JARVIS SN. The lifestyle assessment questionnaire: an instrument to measure the impact of disability on the lives of children with cerebral palsy and their families. Child Care Health Dev 1998; 24:473-486.

MACKINLAY, J. Applying a theory of graphical presentation to the graphic design of user interfaces, Symposium on User Interface Software and Technology, Proceedings of the 1st annual ACM SIGGRAPH symposium on User Interface Software, pp. 179- 189, (1999).

MANCINI, Marisa C. et al. Comparison of functional activity performance in normally developing children and children with cerebral palsy. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, v. 60, n. 2B, p. 446-452, 2002.

MANZINI, E.J. Recursos pedagógicos para o ensino de alunos com paralisia cerebral. In: *Mensagem da APAE*. N.84, v.36, p. 17-21, 1999.

MANZINI, E. J. ; SANTOS, M. C. F. *Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência - recursos pedagógicos adaptados*. 1. ed. Brasília: MEC, 2002. v.1. [[Links](#)]

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: *Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas*. Brasília: SEESP/MEC, 2005. p. 82-86 [[Links](#)]

MANZINI, E. J. DELIBERATO, D. Portal de ajudas técnicas para educação. Equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: *Recursos para comunicação alternativa* Brasília: SEESP/MEC, 2006. p. 82-86 [[Links](#)]

MANZINI, E.J. Educação e Fronteiras On-Line, Dourados/MS, v.2, n.5, p.98-113, maio/ago. 2012

MELO, F. R. L. V.; MARTINS, L. A. R. O que pensa a comunidade escolar sobre o aluno com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília: ABPEE; n.1, v.10, p. 15-92, 2004.

MOLLENBACH, E.; STEFANSSON, T.; HANSEN, J.P. All Eyes on the Monitor: Gaze Based Interaction in Zoomable, Multi-Scaled Information-Spaces. IUI'08, January 13-16, 2008, Maspalomas, Gran Canaria, Spain. Copyright 2008 ACM 978-1-59593-987-6/ 08/ 0001.

NUNES, A. M. S. O perfil do cuidador da criança portadora de Paralisia Cerebral. *Revista Meio Ambiente Saúde*; v. 2 (1), p. 1-21, 2007.

NUNES, M.B.O.P; PELOSI, M.B. Os Terapeutas Ocupacionais Das Unidades De Saúde Do Município Do Rio De Janeiro E Suas Ações Na Área De Tecnologia Assistiva. *Revista Teias*, v. 11, n. 23, p. 149-162, set./dez. 2010.

OLIVEIRA, F. T. *Estudo do mobiliário escolar durante o desempenho de atividades lúdicas por alunos com paralisia cerebral espástica*. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2007. Acesso em 25/07/2013.

OLIVEIRA, A.I.A. *Desenvolvimento de aplicativos informatizados para avaliação e ensino de pré - requisitos básicos para aprendizagem de leitura e escrita em crianças com paralisia cerebral*. Tese de doutorado, Programa de Pós graduação Stricto senso em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. CIF: Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. Lisboa, 2004.

O'SHEA, T.M.. Diagnosis, treatment and prevention of Cerebral Palsy. *Clin. Obstet. Gynecol.*, Philadelphia, v.51, n.4, p.816-828, 2008.

PALLEZ, D.; CREMENE, M.; BACCINO, T.; BABES-BOLYAI, O.; Analyzing human gaze path during an interactive optimization task. *Presented at International IUI 2010 Workshop on Eye Gaze in Intelligent Human Machine Interaction.*

PALISANO, R. et al. Gross motor function classification system for cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 39, p. 214-223, 1997.

PALISANO, R. et al. GMFCS – E & R Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised. CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University, p. 1-4, 2007.

PANETH, N. Establishing the Diagnosis of Cerebral Palsy. *Clinical Obstetrics And Gynecology*, v. 51,n. 4, p. 742–748, 2008.

PELOSI, M. B. A. *Inclusão e Tecnologia Assistiva*. 2008. Volumes I e II, 303f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. [[Links](#)]

PIOVESANA, A. M.S.L. Paralisia cerebral: contribuição do estudo por imagem. In: SOUZA, A. M. C; FERRERETO, D. Paralisia Cerebral: Aspectos Práticos. 1. ed, São Paulo: Memnon, 1998, p. 8-32

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*, 3rd edition, Hardcover, 2008.

PORTUGAL. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração da Pessoa com Deficiência. Disponível em <http://www.snripd.pt/default.aspx?IdLang=1>. 2007. Acesso em 07/jan/2016

QUEIROZ, Fernanda Matrigani Mercado Gutierrez de. Tecnologia assistiva e perfil funcional dos alunos com deficiência física nas salas de recursos multifuncionais. 2015. 117 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/123128>> Acesso em 14 de jan 2016.

RATLIFFE, K. T. *Fisioterapia Na Clínica Pediátrica: Guia Para Equipe De Fisioterapeutas*. Santos: Santos, 2002

ROCHA, Aila Narene Dahwache. Recursos e estratégias da tecnologia assistiva a partir do ensino colaborativo entre os profissionais da saúde e da educação. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista. Marília. 2013.

ROCHA, Aila Narene Dahwache Criado; DELIBERATO, Débora. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 18, n. 1, Mar. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141365382012000100006&lng=en&nrm=iso>. access on 20 Apr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382012000100006>.

ROSENBAUM, P. et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 49, n.1, p. 8-14, 2007

RUSSELL D.J.; AVERY L.M.; ROSENBAUM P.L.; RAINA P.S.; WALTER S.D.; PALISANO R.J. Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children with Cerebral Palsy: Evidence of reliability and validity. *Phys Ther*, 2000; 80:873-85.

SANTAROSA, L. M. C. Escola virtual para a educação especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento. *Revista de Informática Educativa*, Bogotá: UNIANDES, n. 10, 1997, p. 115-138.

SCHIRMER, C. R.; Browning, N.; Bersch,R.; Machado,R. *Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado Deficiência Física*. SEESP / SEED / MEC Brasília/DF – 2007.

SCHWARTZMAN, J.S. Paralisia cerebral. *Temas sobre desenvolvimento*, 6, 3-5, 1992.

SCHWARTZMAN, J.S. Paralisia cerebral. *Arquivos Brasileiros de paralisia cerebral*, v. 1, n. 1, p. 4-17, 2004.

SILVA, Michele Oliveira da. *Protocolo para prescrição ou adaptação de recursos pedagógicos para alunos com paralisia cerebral*. 2009. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

SOARES M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002 143 Disponível em www.unicamp.br . Acesso em 27/04/2016.

SOUZA, Telma de Araujo; SOUZA, Vivian Estevam de; LOPES, Marcia Caires Bestilleiro; KITADAI, Silvia Prado Smit. Descrição do desenvolvimento neuropsicomotor e visual de crianças com deficiência visual. *Arq. Bras. Oftalmol.*, São Paulo, v. 73, n. 6, p. 526-530, 2010. Disponível em: . Acesso em: 26 de março de 2016

VERTEGAAL, R. A Fitts' Law Comparison of Eye Tracking and Manual Input in the Selection of Visual Targets, Chania, Krete, Greece. 2008. access on 20 JUN. 2013.

VIEIRA, A.P. Paralisia Cerebral: motricidade e cognição sob ótica da Terapia Ocupacional. Belém, 1998.

VITTA, F. C. F.; SILVA, K.P.L.; MORAES, M.C.A.F. Conceito sobre a educação da criança deficiente, de acordo com professores de educação infantil da cidade de Bauru. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v.10, n.1, p. 43-58, 2004.

VON TETZCHNER, S et al. Inclusão de crianças em educação pré-escolar regular utilizando comunicação suplementar e alternativa. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v.11, n.2, p.151-184, 2005.

Wilkinson M. Krista, Nancy A. Dennis, Christina E. Webb, Mari Therrien, Megan Stradtman, Jacquelyn Farmer, Raevynn Leach, Megan Warrenfeltz and Courtney Zeuner. *Neural Activity Associated with Visual Search for Line Drawings on AAC Displays: An Exploration of the Use of fMRI*. AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION, 2015 VOL. 31, NO. 4, 310–324 <http://dx.doi.org/10.3109/07434618.2015.1100215>.

ANEXO 1

Parecer do Projeto nº. 0957/2014

IDENTIFICAÇÃO
1. Título do Projeto: Fatores que interferem no desempenho do aluno com paralisia cerebral no computador: avaliação do design da imagem e dispositivos de entrada
2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL:
Autor(a): Ligia Maria Braccialli
3. Instituição do Pesquisador: Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP/Marília
4. Apresentação ao CEP: 14/03/2014
5. Apresentar relatório em: Semestralmente durante a realização da pesquisa.

Objetivo geral : Avaliar a usabilidade de três dispositivos de entrada de computador, tela sensível ao toque, acionador e eye tracker e o efeito do layout da imagem durante a atividade de seleção de alvos realizados por alunos com paralisia cerebral. **Objetivos específicos:** Comparar o desempenho dos usuários, com os diferentes dispositivos de entrada durante a atividade de seleção de alvos; Verificar a relação entre a idade do usuário e o desempenho nas atividades com os diferentes dispositivos de entrada; Verificar a relação entre o grau de classificação motora do usuário e o desempenho nas atividades com os diferentes dispositivos de entrada; Investigar os efeitos da idade do usuário, do tamanho, do número e do ângulo de disposição de alvos sobre a precisão e o tempo necessário para a seleção de uma informação em uma tela de computador por alunos com paralisia cerebral.

Nos dias atuais, o computador cada vez mais tem sido utilizado por professores como recurso para o ensino de alunos com paralisia cerebral durante as atividades escolares. Desse modo, essa população se beneficiaria de estudos que avaliem a eficácia de dispositivos de acesso ao computador e os efeitos do layout das informações, pois isso afetará sua formação acadêmica, a sua comunicação e as suas necessidades de lazer. O estudo tem como objetivo avaliar a usabilidade de três dispositivos de entrada de computador, tela sensível ao toque, acionador e eye tracker e o efeito do layout da imagem durante a atividade de seleção de alvos realizados por alunos com paralisia cerebral. Participarão do estudo 20 alunos com paralisia cerebral com idade entre 6 e 17 anos. Será analisado o desempenho dos participantes durante a atividade de seleção de alvos com três dispositivos de entrada e diferentes layouts de alvo. Serão estudadas as seguintes variáveis: cálculo do tempo para a primeira fixação, duração da fixação, contagem do número de fixações, percentual fixado, o tempo para o primeiro clique, o tempo entre a primeira fixação para o próximo

clique, trajetória do rastreamento feito pelos olhos, taxa de erros e a velocidade de execução da tarefa.

O projeto está de acordo com as exigências éticas e científicas fundamentais resguardadas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, atendendo aos itens referentes às implicações da ética em pesquisas que envolvem seres humanos, recomendo a aprovação do mesmo pelo CEP.

O CEP da FFC da UNESP após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa resolve aprovar o projeto de pesquisa supracitado.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Homologado na reunião do CEP da FFC da Unesp em 17/09/2014.

Simone Aparecida Capellini

Presidente do CEP

José Carlos Miguel

Diretor da FFC

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Análise do rastreamento visual de alunos com paralisia cerebral na tela do computador”.

Nesta pesquisa pretendemos “analisar e mensurar o movimento ocular durante um jogo exposto na tela do computador”.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é “entender como são visualizadas as informações dadas na tela do computador, em relação ao tamanho e posição que aparecem”.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Você “Será exposto a um jogo para identificar figuras que aparecem na tela do computador”.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____, fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

Recebi o termo de consentimento e me foi dado a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

O pesquisador Mauro Audi, aluno do PPG em Educação da Unesp – Marília, sob orientação da Prof. Dra. Lígia Maria Presumido Braccialli.

Estou ciente que:

O nome não será identificado e que terei garantia de sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, assegurando-me absoluta privacidade.

A participação nessa pesquisa não envolve nenhum risco a saúde do paciente.

Declaro, outros sim, que após convenientemente esclarecido, de forma clara e esclarecida pelos pesquisadores e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente (sem remuneração financeira) em participar desta pesquisa.

Declaro ainda, que recebi cópia do presente termo.

Marília, ____ de _____ de 2015.

Pais ou responsáveis

Pesquisador

APÊNDICE B

Termo de Assentimento

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Análise do rastreamento visual de alunos com paralisia cerebral na tela do computador”.

Nesta pesquisa pretendemos “analisar e mensurar o movimento ocular durante um jogo exposto na tela do computador”.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é “entender como são visualizadas as informações dadas na tela do computador, em relação ao tamanho e posição que aparecem”.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Você “Será exposto a um jogo para identificar figuras que aparecem na tela do computador”.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____, (se já tiver documento) fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

Recebi o termo de assentimento e me foi dado a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

O pesquisador Mauro Audi, aluno do PPG em Educação da Unesp – Marília, sob orientação da Prof. Dra. Lígia Maria Presumido Bracciali.

Estou ciente que:

O nome não será identificado e que terei garantia de sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, assegurando-me absoluta privacidade.

A participação nessa pesquisa não envolve nenhum risco a saúde do paciente.

Declaro, outros sim, que após convenientemente esclarecido, de forma clara e esclarecida pelos pesquisadores e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente (sem remuneração financeira) em participar desta pesquisa.

Declaro ainda, que recebi cópia do presente termo.

Marília, ____ de _____ de 2015.

Assinatura do menor

Pesquisador