

LILIAN MATTOS DOS SANTOS

**MEDIDAS PSICOFÍSICA E ELETROFISIOLÓGICA DE ACUIDADE VISUAL DE
CRIANÇAS COM A SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS**

RECIFE
2018



LILIAN MATTOS DOS SANTOS

**MEDIDAS PSICOFÍSICA E ELETROFISIOLÓGICA DE ACUIDADE VISUAL DE
CRIANÇAS COM A SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Renata M^a Toscano B. L. Nogueira.

RECIFE
2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

S237m Santos, Lilian Mattos dos.
Medidas psicofísica e eletrofisiológica de acuidade visual de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus / Lilian Mattos dos Santos. – 2018.
82 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Maria Toscano B. L. Nogueira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-graduação em Psicologia, Recife, 2018.
Inclui referências e anexos.

1. Psicologia. 2. Percepção visual. 3. Zika Vírus. 4. Microcefalia. 5. Acuidade visual. I. Nogueira, Renata Maria Toscano B. L. (Orientadora). II. Título

150 CDD (22. ed.) UFPE (BCFCH2018-048)

LILIAN MATTOS DOS SANTOS

**MEDIDAS PSICOFÍSICA E ELETROFISIOLÓGICA DE ACUIDADE VISUAL DE
CRIANÇAS COM A SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Aprovada em: 28/02/2018

BANCA EXAMINADORA:

Prof. ^a Dr. ^a Renata M^a Toscano B. L. Nogueira.
(Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelo Cairrão Araújo Rodrigues
(Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco
Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento

Prof. ^a Dr. ^a Natanael Antonio dos Santos
(Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico aos meus queridos pais Helena e Felipe por tornarem possível esta especial realização em minha vida.
Dedico às mães e pais que cuidam, mas que aprenderam a respeitar a singularidade e a lutar pela potencialidade de seu filho com a Síndrome Congênita do Zika Vírus.
Às crianças e suas conquistas diárias.

AGRADECIMENTOS

À Deus por iluminar meu caminho, orientar minhas escolhas, fortalecendo minha fé, mente e coração.

Aos meus queridos pais, Felipe e Helena, que me encorajam sempre, dedicando amor, cuidado, apoio, confiança. Esta gratificante jornada só foi possível pelo desvelo, amor e incentivo que a mim ofertaram, assim como, pelo exemplo de fé, dedicação e resiliência.

Aos meus irmãos, Willian e Anderson, pelo apoio, confiança e amor; a toda minha família querida.

À minha Orientadora Renata Toscano pela oportunidade, carinho, confiança. Foram muitos momentos de elaboração e reelaboração de projetos acadêmicos e de vida, configurando uma trajetória excepcional por ter sido compartilhada com uma pessoa amável, cuidadosa e que, com muita competência, me auxiliou na composição e conclusão de mais uma etapa de aprendizado.

Ao Professor Natanael Santos que me acolheu em seu laboratório LPNeC – UFPB para a coleta de dados, com muita atenção, solicitude, confiando e incentivando meu trabalho, e, aos colegas do laboratório LPNeC que me acolheram e me assistiram de diversas maneiras (Patrícia, Michael, Jackson, Bruno), em especial o Lucas que me auxiliou de maneira peculiar com atenção, carinho e desprendimento.

Ao Professor Marcelo Cairrão que desde sempre me incentivou, mesmo antes da entrada ao Mestrado, das reuniões do “Neurocafé”, auxiliando em diversas etapas importantes de minha pesquisa. Aos colegas de laboratório Neurodinâmica – UFPE, Ana Paula e Ubirakitan, que com carinho colaboraram com meu trabalho.

À querida Bruna Larissa que esteve comigo nos momentos mais delicados, nas viagens e coleta de dados, me apoiando de maneira impar em diversos aspectos desta caminhada. Aos colegas do LNeC – UFPE que compartilharam apoio, solidariedade e dos desafios da jornada acadêmica.

Ao Instituto dos Cegos da Paraíba Adalgisa Cunha, em especial à Vice-Presidente e Diretora de Reabilitação Valéria Carvalho Cavalcante Santos e à Psicóloga Ester Melo e Silva que nos receberam com muito carinho e atenção, auxiliando em todas as necessidades para o bom andamento da Pesquisa, demonstrando confiança no trabalho proposto, e desejo de proporcionar os melhores recursos ao desenvolvimento das crianças com a SCZV. Me marcou profundamente a maneira como esta Instituição é conduzida, como os usuários e suas famílias são valorados.

À Professora Maria Lúcia Simas pelo apoio, carinho, oportunidade do precioso aprendizado e especial convivência. Aos Professores e colegas do LabVis - UFPE com quem compartilhei conhecimentos e vivências gratificantes durante o curso.

Aos Professores, Coordenadores e Secretário do programa PPGPsi - UFPE que me auxiliaram na construção de novos conhecimentos.

Aos colegas de turma que compartilharam deste desafio com solidariedade e apoio.

Aos funcionários que nos acolheram e nos auxiliaram em nossas necessidades educacionais.

À querida Aline Mota, que me auxiliou de maneira peculiar, com carinho e prontidão, assim como, aos meus colegas e amigos que me apoiaram direta ou indiretamente na conclusão desta etapa acadêmica.

À Capes pela concessão da bolsa de estudos dando possibilidade à manutenção e conclusão do Mestrado.

Aos desafios enfrentados que me fortaleceram e impulsionaram às conquistas.

“Na vida, não existe nada a temer, mas a entender”
(Marie Curie)

RESUMO

A presente Pesquisa teve como objetivo investigar a acuidade visual (AV) e funcionamento das vias visuais de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) utilizando o Potencial Visual Evocado de Flash (PVEF) e Padrão Reverso (PVEPR) e os Cartões de Acuidade de Teller (CAT). Foram avaliadas 15 crianças, com faixa etária entre 21 e 24 meses com diagnóstico da SCZV, das quais 8 integraram a amostra. O PVE foi registrado com um sistema de EEG Brain Products de 32 canais a uma taxa de amostragem de 250Hz. Quatro eletrodos foram posicionados no escalpo dos participantes com auxílio de uma faixa ajustável segundo o sistema internacional 10-20 de colocação. Dois eletrodos ativos (O1 e O2), um eletrodo referência (Fpz) e um eletrodo terra (Cz). Utilizou-se dois estímulos para capturar resposta: (i) um fótico (flash de luz); e, após breve intervalo, (ii) padrão reverso (checkerboard), ambos com frequência de apresentação do estímulo de 1Hz. Os estímulos foram apresentados randomicamente na frequência de 1Hz a 30 cm de distância da tela de um monitor de vídeo. A acuidade visual para os Cartões de Acuidade de Teller (CAT II) foi medida à distância de 55 cm dos participantes para as pranchas. Os cartões com os estímulos foram apresentados sequencialmente a partir de aumento progressivo da frequência espacial, contudo, com orientação randômica do estímulo estruturado desconhecida pelo examinador. Em todas as avaliações as crianças foram posicionadas na direção dos estímulos pelos seus responsáveis sob orientação do examinador. A análise estatística diferencial realizada na comparação entre o Grupo clínico e a norma padrão revelou que não houve diferença significativa entre o desempenho visual dos mesmos, contudo os resultados sugerem uma tendência ao comprometimento da AV do Grupo clínico quando comparados ao desempenho normativo. Esta análise revelou ainda um efeito difuso em ambos os hemisférios, não havendo diferença assimétrica significativa na latência das ondas P100 e P2 proveniente das respostas dos dois estímulos- padrão reverso e flash. Demonstrou ainda valores de latência de acordo com a média esperada, o que sugere preservação da mielinização das vias axonais. Contudo observou-se grande variação de amplitude nas duas ondas, o que pode denotar funcionamento ineficiente do sistema visual dos participantes já que a diminuição da amplitude pode representar a diminuição da reatividade dos circuitos associados à resposta, e, principalmente na resposta à onda P100- as alterações são relacionadas à visão macular, à AV. Para o CAT II os resultados foram inconclusivos devido ao comportamento evasivo dos participantes. Considera-se que, devido a erro amostral, não foi possível encontrar diferença estatisticamente significativa na AV das crianças com a SCZV em comparação à Norma

Padrão, contudo, os dados descritivos revelam tendência ao comprometimento da AV desta população. Todavia, para a validação desta interpretação, fazem-se necessárias outras investigações com a amostra ampliada.

Palavras-chave: Zika Vírus. Microcefalia. Potencial Visual Evocado. Cartões de Acuidade de Teller.

ABSTRACT

This research has the objective of investigate the visual acuity (VA) and the operation of the visual pathways of infants with Congenital Zika Virus Syndrome, using the Flash Visual Evoked Potential (FVEP), Pattern-Reversal Visual Evoked Potential (PRVEP), and Teller Acuity Cards (TAC II). Evaluation of the sample consisted of 15 infants aged between 21 and 24 months, diagnosed with Congenital Zika Virus Syndrome, of which 8 were included in the sample. For the VEP exam, the EEG actiCHamp 32-channel (Brain Products, Herrsching, Germany) was used, with the BrainVision PyCorder software to register the electrophysiological activity, at a 250Hz sample frequency. With the help of an adjustable headband, four (4) electrodes were positioned on the patient's scalp, according to the 10-20 international system: two (2) active electrodes (O1 and O2), one (1) reference electrode (Fpz), and one (1) grounding electrode (Cz). In subsequent moments of random distribution between the patients, they observed two stimuli: (i) photic (light flash); and after a brief interval (ii) reverse pattern (checkerboard), both with stimulus presentation frequency of 1Hz. The patients were positioned 30cm away from the screen. For the Teller Acuity Cards (TAC) the patients were positioned 55cm away from the examiner. The cards with the stimuli were presented in a sequential fashion from the progressive spatial frequency, however, with the random stimulus orientation unknown by the examiner. In all evaluations, the infants' parents positioned the infants in the same direction of the stimuli, following the instructions of the examiner. The differential statistical analysis completed in the comparison between the clinical group and the normative standard showed that there was no significant differences regarding the visual performance, however, the results suggest a trend for visual acuity impairment in the clinical group in comparison with the normative performance. The analysis has shown a diffuse effect on both hemispheres, without significant asymmetric differences in the P100 and P2 waves' latency from the responses of the two stimuli - reverse pattern and photic (flash). The analysis also demonstrated latency values in accordance to the expected average, which suggests the preservation of the axonal myelination. Nevertheless, great variations of amplitude on both waves were observed, which could denote inefficient operation of the patient's visual system, as the reduced amplitude could demonstrate reduction of the reactivity associated to the response, especially to the wave P100 – the changes are related to the macular vision, to the visual acuity. For the Teller Acuity Cards (TAC II) the results were inconclusive due to the patients' evasive behavior. Due to sampling error, it was not possible to find statistically significant differences in the visual acuity of the infants with

Congenital Zika Virus Syndrome in comparison with the normative standard, however, the descriptive data shows tendency to visual acuity impairment in this population. Nevertheless, in order to validate this interpretation it is necessary further investigations with expanded sample.

Keywords: Zika Virus. Microcephaly. Visual Evoked Potential. Teller Acuity Cards.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Via visual – da retina ao córtex visual.....	20
FIGURA 2 - fluxograma esquemático da organização dos neurônios da retina.....	22
FIGURA 3 - Cartões de Acuidade de Teller II.....	24
FIGURA 4 - Tabela E de Snellen.....	25
FIGURA 5 - Sistema Internacional 10-20 de colocação de eletrodos.....	26
FIGURA 6 - Estimulador fótico para PVE por flashes de luz.....	26
FIGURA 7 - PVE por padrão reverso.....	27
FIGURA 8 - PVE por estimulação padrão on-off.....	27
FIGURA 9 - “A normal flash VEP”	28
FIGURA 10 - A normal pattern-reversal VEP.....	29
FIGURA 11 - Equipamentos para registro do PVEF e PVEPR (a).....	40
FIGURA 12 - Equipamentos para registro do PVEF e PVEPR (b).....	40
FIGURA 13 - Representação dos estímulos apresentados no PVEPR (figura à esquerda) e representação do estímulo flash no PVEF (à direita).....	41
FIGURA 14 - Cartões de Acuidade de Teller II.....	41
FIGURAS 15 - Representação da criança durante o PVEPR.....	43
FIGURAS 16 - Representação da criança durante o PVEPR.....	43
FIGURA 17 - Esquema de protocolo para estimulação do PVEF.....	44
FIGURA 18 - Esquema de protocolo para estimulação do PVEPR.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Redução da amostra para 8 participantes.....	38
GRÁFICO 2 - Renda mensal familiar do Grupo SCZV.....	47
GRÁFICO 3 - Recebimento de auxílio Governamental, tipo de residência e disposição de plano de saúde do Grupo SCZV.....	48
GRÁFICO 4 - Escolaridade das Mães do Grupo SCZV.....	48
GRÁFICO 5 - Escolaridade dos Pais do Grupo SCZV.....	49
GRÁFICO 6 - Acompanhamento e intervenções terapêuticas do Grupo SCZV.....	49
GRÁFICO 7 - Acompanhamento médico.....	52
GRÁFICO 8 - Principais disfunções morfofuncionais do Grupo SCZV	50
GRÁFICO 9 - Principais disfunções Neurológicas do Grupo SCZV.....	51
GRÁFICO 10 - Principais disfunções Visuais do Grupo SCZV.....	51
GRÁFICO 11 - Grande média em O1 e O2 da onda P2 do Grupo SCZV.....	52
GRÁFICO 12 - Grande média em O1 e O2 da onda P100 (2,4X2,4) do Grupo SCZV.....	55
GRÁFICO 13 - Grande média em O1 e O2 da onda P100 (1,2X1,2) do Grupo SCZV.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Dados brutos de latência e amplitude da onda P2 no PVE de flash para o Grupo SCZV.....	53
TABELA 2 - Tabela de referência para acuidade visual em logMAR e equivalentes em Snellen (Grupo Controle)	54
TABELA 3 - Teste U de Mann-Whitney para diferenças entre Grupo Controle e o Grupo SCZV para Acuidade Visual.....	54
TABELA 4 - Teste U de Mann-Whitney para diferenças entre Grupo Controle e o Grupo SCZV para Acuidade Visual	55
TABELA 5 - Equivalência com o Padrão Normativo em meses da Acuidade Visual, estímulos (2,4X2,4 e 1,2 X1,2).....	56
TABELA 6 - Correlação entre LogMAR (N= 8).....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AV	Acuidade Visual
CAT II	Cartões de Acuidade de Teller
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças Transmissíveis
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
EEG	Eletroencefalograma
ISCEV	International Society for Clinical Electrophysiology of Vision
LogMAR	Logaritmo de menor ângulo visual
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PVE	Potencial Visual Evocado
PVEF	Potencial Visual Evocado de Flash
PVEPR	Potencial Visual Evocado de Padrão Reverso
SCZV	Síndrome Congênita do Zika Vírus
SNC	Sistema Nervoso Central
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TON	Triagem Ocular Neonatal
TRV	Teste do Reflexo Vermelho
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
ZIKV	Zika Vírus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	PERCEPÇÃO VISUAL.....	20
2.1	DESENVOLVIMENTO DA PERCEPÇÃO VISUAL.....	20
2.2	TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA ACUIDADE VISUAL.....	23
2.2.1	Olhar preferencial.....	23
2.2.2	Cartões de Acuidade de Teller II.....	23
2.2.3	Tabelas de Snellen.....	24
2.2.4	Potencial Visual Evocado.....	25
2.3	DESENVOLVIMENTO ATÍPICO E PERCEPÇÃO VISUAL.....	29
3	O ZIKA VÍRUS.....	31
4	SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS.....	33
4.1	ZIKA VÍRUS E MICROCEFALIA.....	33
4.2	ZIKA VÍRUS E VISÃO.....	34
5	OBJETIVOS.....	37
5.1	OBJETIVO GERAL.....	37
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
6	METODOLOGIA.....	38
6.1	LOCAL DO ESTUDO.....	38
6.2	POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	38
6.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	38
6.4	ASPECTOS ÉTICOS.....	39
6.5	INSTRUMENTOS E ESTÍMULOS.....	39
6.6	PROCEDIMENTOS.....	42
6.6.1	Potencial Visual Evocado de Padrão Reverso e Potencial Visual Evocado de Flash.....	42
6.6.1.1	<i>Registro e Análise do EEG.....</i>	<i>44</i>
6.6.2	Cartões de Acuidade de Teller II.....	45
6.7	ANÁLISE DE DADOS.....	45
7	RESULTADOS.....	47
7.1	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE INTERVENÇÕES E ACOMPANHAMENTO AO DESENVOLVIMENTO.....	47
7.2	CARACTERIZAÇÃO SINDRÔMICA DA AMOSTRA.....	50

7.3	RESULTADOS FUNCIONAMENTO DA VIA VISUAL – PVEF.....	52
7.4	RESULTADOS ACUIDADE VISUAL – PVEPR.....	53
7.5	RESULTADOS ACUIDADE VISUAL – CAT.....	57
8	DISCUSSÃO.....	58
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
	REFERÊNCIAS.....	65
	ANEXOS.....	71
	ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	71
	ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO FAMILIAR.....	74
	ANEXO C - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA.....	78
	ANEXO D – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO DOS CEGOS DA PARAÍBA ADALGISA CUNHA.....	82

1 INTRODUÇÃO

O primeiro registro de alterações associadas à contaminação com vírus Zika em primatas foi realizado em 1947 na floresta Zika, localizada em Uganda na África Oriental e, a transmissão em humanos documentada em 1952 na mesma região (DICK, et al., 1952). No Brasil a infecção pelo Zika Vírus (ZIKV) despontou em 2015 como um problema de saúde global, principalmente devido a graves complicações relacionadas a desordens neurológicas, como a microcefalia e a Síndrome de Guillain-Barré (PAIXÃO, et al., 2016), assim como alterações perceptivas, articulares, de deglutição (OLIVEIRA, et al., 2016). No cenário atual, a distribuição epidemiológica de casos de crianças com a SCZV em todo o Brasil é de: (i) 13.835 casos suspeitos notificado; (ii) 2.753 casos confirmados. Dos casos suspeitos, 1.878 se encontram no Nordeste brasileiro (BRASIL, 2017).

A afinidade do vírus Zika pelo Sistema Nervoso Central (SNC) ocasiona alterações de centróssomas (importante estrutura na divisão celular) e do processo de autofagia (ALVARADO-SOCARRAS; RODRIGUEZ-MORALES, 2016; BARRETO, et al., 2016). Adicionalmente, evidências empíricas sugerem desordens oftalmológicas (p.ex: alterações maculares, áreas de atrofia coriorretinianas, lesões no nervo óptico, escavação do disco óptico, entre outros) em grande parte das crianças com a SCZV (MCCARTHY, 2016).

Presume-se que estas importantes alterações, em decorrência da SCZV causem impacto ao desenvolvimento visual das crianças com este diagnóstico. A investigação do processamento visual pode oferecer evidências na caracterização destas alterações, bem como uma terapêutica direcionada à sua reabilitação.

O desenvolvimento das funções visuais afetam diretamente fatores ópticos e neurais. Do ponto de vista funcional, o sistema visual humano é ainda imaturo ao nascimento. Seu processo de amadurecimento demanda certo tempo e experiência visual. Esta, contribui com a gênese e maturação dos circuitos neurais facultando o adequado desenvolvimento das funções visuais (COSTA, et al., 2006).

O PVE tem sido uma ferramenta valiosa na investigação da Pesquisa Básica e Clínica para avaliar mecanismos neurais, alterações funcionais e patologias do processamento visual (KIM, et al., 2016). Esta medida eletrofisiológica é capaz de investigar vias ópticas, desde o nervo óptico, quiasma e trato óptico ao córtex visual, bem como, medir a acuidade visual. Os registros são realizados a partir de eletrodos posicionados na região occipital do escalpo que medem a atividade elétrica do córtex visual após estimulação visual. É um procedimento não

invasivo e por isso recomendado para utilização com o público infantil (WANG, et al., 2016; SALOMÃO, 2007; SACAI, et al., 2003).

A avaliação psicofísica da acuidade visual através do teste CAT II é bastante utilizada em crianças com tenra idade ou que não possam expressar-se verbalmente. É interpretado a partir do olhar preferencial do sujeito, que naturalmente dirige sua atenção à estímulos estruturados quando equiparados a estruturas homogêneas (COSTA; VENTURA, 2012).

A avaliação da capacidade funcional das estruturas visuais e funcionamento perceptual realizada através da associação de duas técnicas (psicofísica e eletrofisiológica) fornece medidas objetivas das alterações visuoperceptuais. A utilização dessas ferramentas permite qualificar as disfunções visuais e compreender o efeito da infecção do Zika Vírus no sistema perceptivo visual e assim, amparar o desenvolvimento de estratégias neuropsicológicas de reabilitação e estimulação precoce direcionadas a disfunções do quadro clínico em questão.

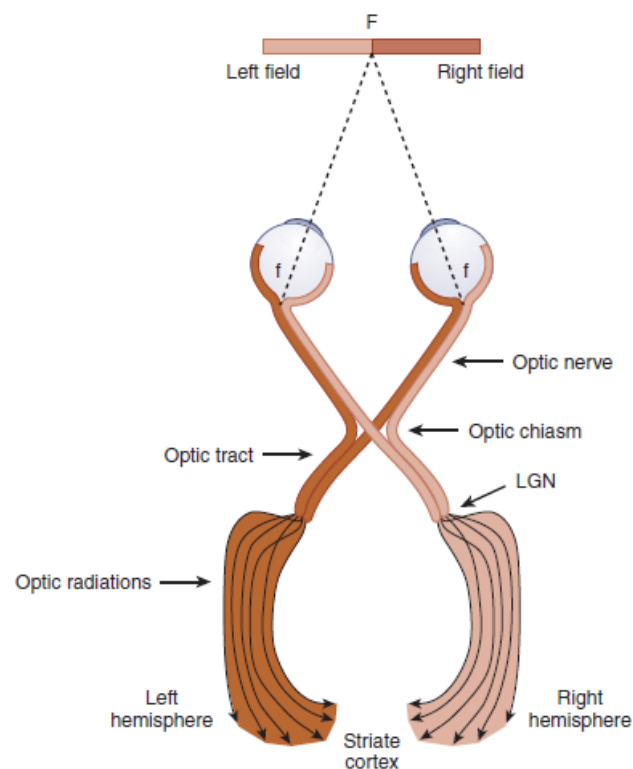
O presente trabalho está organizado em nove Sessões, distribuídas na seguinte ordem: na primeira Sessão encontra-se a Introdução, na segunda Sessão discorremos sobre a Percepção visual, seu desenvolvimento, técnicas de avaliação da acuidade visual e desenvolvimento atípico; na terceira e quarta Sessões tratamos do Zika Vírus e da Síndrome Congênita do Zika Vírus, respectivamente. Na quinta Sessão encontram-se os Objetivos Geral e Específicos; na sexta e sétima Sessões situamos a Metodologia, os Resultados e Discussão, nessa ordem. Por fim apresentamos as Referências Bibliográficas e os Anexos.

2 PERCEPÇÃO VISUAL

2.1 DESENVOLVIMENTO DA PERCEPÇÃO VISUAL

O sistema visual é composto por organização morfofuncional capaz de extrair informações dos estímulos ambientais transformando-as em códigos bioelétricos que são analisados, processados e sintetizados, resultando na percepção visual. (SCHWARTZ, 2010). Este sistema é disposto em estruturas subcorticais, estruturas retino-geniculostriatais, isto é, a informação visual é inicialmente detectada e processada pela retina e em seguida conduzida ao córtex visual via núcleo geniculado lateral. Os axônios das células retinianas formam o nervo óptico e enviam informações de cada hemisfério visual, perpassando o quiasma óptico onde há o cruzamento das fibras da hemirretina nasal para o hemisfério oposto chegando ao tracto óptico, e este, por sua vez, projeta-se para o núcleo geniculado lateral do tálamo que envia seus axônios para o córtex visual primário (KANDEL, et al., 2014). (FIGURA 1).

FIGURA 1 - Via visual – da retina ao córtex visual



Fonte: Schwartz (2010)

Estas estruturas do Sistema Visual estão ainda em processo de desenvolvimento morfofuncional ao nascimento e, de acordo com as experiências visuais e amadurecimento etário, ficarão mais eficientes, apesar de serem sensíveis a danos e privação de estimulação (SHOKUNBI, et al 2002). Após o período pós-natal, apresentam rápido desenvolvimento de suas estruturas e funcionalidade (HARO, 2003), onde a maturação e especialização de diversos aspectos da função visual está relacionada também ao aumento da idade. (SHOKUNBI, 2002).

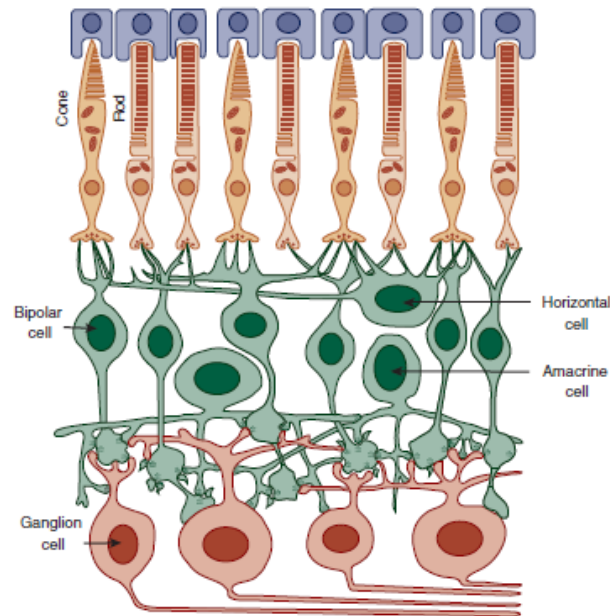
Sabe-se que: (i) entre três e quatro semanas se inicia a estruturação foveal, (ii) aos quatro meses a maturação da fóvea está em andamento, com a fixação visual em objetos, (iii) a partir dos quatro meses ocorre a fixação macular e associação desta com movimentos manuais, (iv) decorre o desenvolvimento da visão de profundidade entre três e sete meses, (v) aos sete meses percebe-se maior maturação da sensibilidade ao contraste, (vi) a mielinização completa do nervo óptico transcorre entre os sete meses e dois anos (GRAZIANO; LEONE, 2005).

Com relação à funcionalidade do sistema visual, em decorrência da estimulação ambiental e consequente experiência, ocorre o processo de mielinização das vias ópticas e córtex visual. Como visto, a mielinização do nervo óptico é iniciada por volta do sexto mês de gestação, mas é concluída perto dos dois anos de idade (HARO, 2003).

No sistema visual, a localização retiniana é periférica, mas, apesar disto, é considerada como parte integrante do Sistema Nervoso Central (SNC), é tida como a estrutura neural dos olhos. Sua formação ocorre a partir da extensão do diencefalo, integrando então a vesícula óptica que por sua vez transforma-se em cálice óptico e sua parede interna produz a retina (PURVES, et al., 2010).

A retina é composta de circuitos neurais complexos, onde a informação visual é primariamente processada e, através do mecanismo de transdução, enviada como sinal elétrico ao córtex visual (PURVES, et al., 2010). Os neurônios que integram as camadas retinianas são: fotorreceptores (cones e bastonetes), células horizontais, células bipolares, células amácrinas e células ganglionares, (FIGURA 2). Este circuito retiniano realiza o processamento visual inicial, extraindo características primárias temporais e espaciais das imagens (KANDEL, et al., 2014).

FIGURA 2 - fluxograma esquemático da organização dos neurônios da retina.



Fonte: Schwartz (2010)

Ao nascimento, a retina encontra-se em desenvolvimento, a fóvea permanece em maturação, bem como as funções visuais e a AV (HARO, 2003). Em geral, a estruturação da fóvea ocorre na terceira ou quarta semana de vida e a maturação dos fotorreceptores ocorre entre o quarto mês (GRAZIANO; LEONE, 2005). De certo modo, devido a esta imaturidade morfológica foveal o recém-nascido apresenta baixa AV (HARO, 2003). Até os três meses de vida a AV avança rapidamente. Após este período ela continua a se desenvolver progressivamente, mas com menos celeridade. Entre três e quatro anos esta função e todo sistema visual da criança está desenvolvido e, entre oito e dez anos o sistema visual pode ainda ser aprimorado (GRAZIANO; LEONE, 2005).

A AV é considerada a capacidade discriminativa do sistema visual na resolução de detalhes finos (SCHIFFMAN, 2005), ou ainda, a medida do menor ângulo de resolução (MAR) configurado a partir dos detalhes de um objeto ou imagem projetado na retina (SALOMÃO, 2007). Existem cinco tipos principais de AV: (i) acuidade de detecção, (ii) de localização, (iii) de resolução (iv) de reconhecimento e (v) acuidade dinâmica (SCHIFFMAN, 2005).

Com relação aos bebês, a AV é uma das medidas essenciais para compreender o funcionamento visual (SCHIFFMAN, 2005), assim como para investigar patologias

oftalmológicas, neurofisiológicas, entre outros (LUSTOZA, 2008; FRANÇA, 2008; PEREIRA, 2008; BRECEJ, et al., 2012; FENG, et al., 2013). Frequentemente, na investigação oftalmológica com pacientes verbais utiliza-se a avaliação da AV de reconhecimento e, com pacientes não verbais (recém-nascidos p.ex.) utiliza-se a avaliação da AV de resolução de grades (FRANÇA, 2008).

A acuidade de resolução de grades consiste na capacidade do paciente em “...resolver padrões listrados ou em formato de tabuleiro de xadrez” (SALOMÃO, 2007). A avaliação da AV de resolução de grades é uma alternativa para que se possa obter respostas perceptuais visuais sem a colaboração do sujeito e pode ser obtida com métodos psicofísicos e eletrofisiológicos (p.ex CAT II e PVE) (PEREIRA, 2008).

2.2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA ACUIDADE VISUAL

2.2.1 Olhar preferencial

O “olhar preferencial” é uma técnica experimental que foi desenvolvida por Robert Fantz na década de 1950. Refere-se à predileção natural dos bebês em dirigir o olhar à estímulos estruturados em comparação a superfícies homogêneas. Esta preferência foi inferida a partir da expressão comportamental do bebê frente aos estímulos visuais, tal como a frequência de escolha e o tempo de interesse da criança em relação ao estímulo “preferido” (FANTZ, 1958; LOPES, 2014). Foram utilizados e aperfeiçoados alguns testes que utilizam este paradigma, e, o CAT foi desenvolvido no intuito de permitir uma melhor utilização clínica, já que possui protocolo estatístico mesmo rigoroso que os demais (PEREIRA, 2008; SALOMÃO, 2007).

2.2.2 Cartões de Acuidade de Teller II

Os Cartões de Acuidade de Teller II constituem-se em uma avaliação psicofísica da AV, sendo utilizados principalmente em bebês e crianças não verbais. É um método não invasivo que se opera a partir do olhar preferencial da criança (COSTA; VENTURA, 2012).

O cartão se constitui de dois estímulos, um de onda quadrada e outro padrão cinza homogêneo, com localização diametricamente oposta (FIGURA 3). Nos cartões variam apenas a frequência espacial de cada estímulo estruturado. Segundo Salomão, 2007, a criança naturalmente perderá o interesse quando não conseguir discriminar os padrões apresentados

indicando o seu limiar de acuidade visual. Se necessário, o observador poderá testar mais de uma vez os cartões, avaliando com mais precisão a AV dos participantes. Este exame é capaz de estimar a acuidade de resolução de grades, verificando a menor detecção visual do estímulo, ou seja, “...a medida da máxima resolução espacial” (LOPES, 2014).

FIGURA 3 - Cartões de Acuidade de Teller II

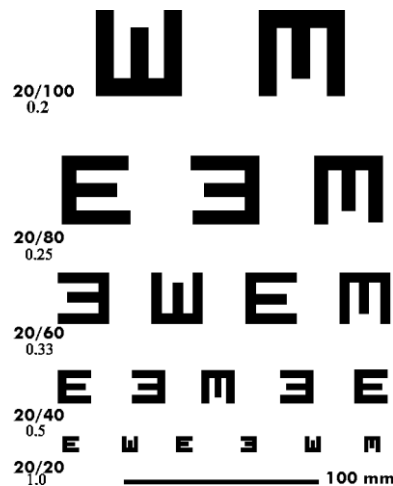


Fonte: <http://www.clinicadyto.com/2012/test-agudeza-visual-nino/>

2.2.3 Tabelas de Snellen

A utilização do método Snellen é bastante difundida, principalmente na clínica oftalmológica para investigação da AV (SCHIFFMAN, 2005). Contudo, ele é utilizado com adultos e idosos colaborativos e crianças verbais escolares devido a necessidade de discernimento dos optotipos (caracteres, letras e símbolos) (PEREIRA, 2008). Esta técnica investiga a acuidade de reconhecimento, já que o examinando deve identificar as letras apresentadas em disposições diversas e dimensões variadas, progressivamente decrescentes. Sua aplicação consiste em solicitar ao paciente que identifique, com distância pré-determinada, as letras indicadas, ou ainda a orientação das letras dispostas (no caso da tabela E de Snellen), onde, a acuidade visual será estabelecida no valor correspondente a fileira de letras que conseguiu identificar com exatidão. Uma das tabelas mais utilizadas é a do “E de Snellen” (FIGURA 4) (SCHIFFMAN, 2005).

FIGURA 4 - Tabela E de Snellen



Fonte: <http://www.theredheadriter.com/2010/03/i-can-see-clearly-now/>

2.2.4 Potencial Visual Evocado

A técnica eletrofisiológica Potenciais Visuais Evocados (PVE) tem sido amplamente utilizada na Pesquisa Básica e Clínica, para investigar os mecanismos neurais do processamento visual e como diagnóstico de alterações funcionais e patológicas (KIM, et al., 2016).

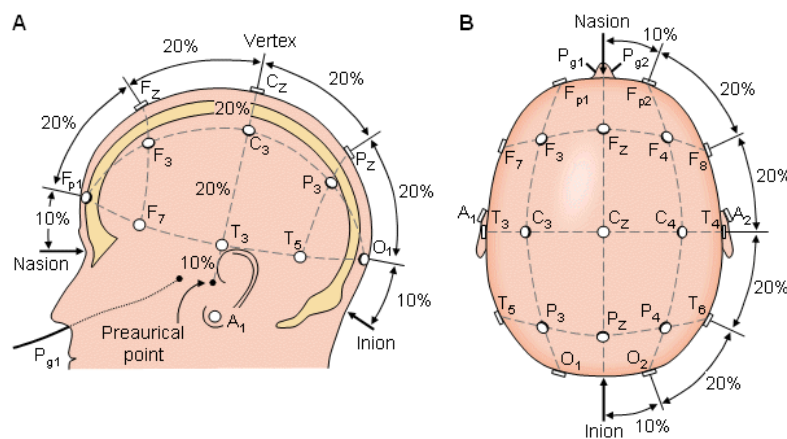
O PVE é utilizado para investigar as vias ópticas e córtex visual, bem como, mensurar a acuidade visual de forma precisa. É um procedimento de registro a partir de eletrodos posicionados na região occipital do escalpo, a partir do sistema internacional 10-20 de colocação de eletrodos (FIGURA 5), que mede, EEG, a atividade elétrica do córtex visual em resposta a um estímulo visual (SACAI, et al., 2003). Este método consegue representar a atividade visual do córtex a partir de estímulos que são recebidos na retina e enviados através da via geniculo-estriatal ao córtex occipital (NORCIA; TYLER, 1985).

Quando se obtêm uma resposta visual evocada, compreende-se que a via visual foi eficiente na transmissão da informação do estímulo até o lobo occipital onde este estímulo continua a ser processado (PEREIRA, 2008). Alterações encontradas nestas respostas são indicativos de lesões ou disfunções das vias visuais (OLIVEIRA, 2007).

Os estímulos comumente utilizados nesta técnica, são (i) flashes de luz, onde pulsos luminosos são apresentados por aparelho de fotoestimulação com protocolo específico de

frequência de apresentação do estímulo (OLIVEIRA, 2007) (FIGURA 6); (ii) reversão de padrões, onde grades pretas e brancas são temporalmente alternadas a uma taxa de reversão usualmente de 6Hz e o estímulo é estabelecido a partir da frequência espacial desta grades (estímulos de padrão do tipo tabuleiro de xadrez também podem ser utilizados) (FIGURA 7); e (iii) padrão on-off, onde um padrão é apresentado por cerca de 200 ms e em seguida é permutado por um fundo difuso com luminância uniforme por aproximadamente 400 ms sem haver modificação de luminância média na tela apresentada (FIGURA 8) (OLIVEIRA, 2007).

FIGURA 5 - Sistema Internacional 10-20 de colocação de eletrodos



Fonte: <http://www.alivelearn.net/?p=664>

FIGURA 6 - Estimulador fótico para PVE por flashes de luz



Fonte: <http://www.neurosoft.ru/pt/product/neuro-erg/index.aspx>

FIGURA 7 - PVE por padrão reverso



Fonte: <http://www.cemahospital.com.br/potencial-evocado-visual/>

FIGURA 8 - PVE por estimulação padrão on-off

**Padrão
onset-offset**



Fonte: Duarte (2011)

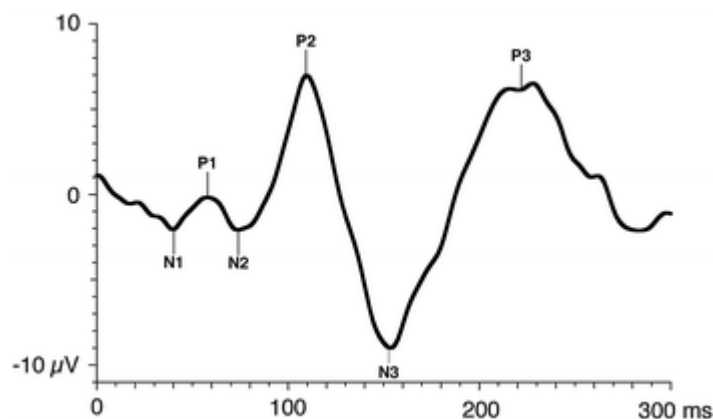
PVE por flashes de luz (PVEF) é utilizado para análise visual de crianças pequenas e pacientes não verbais. Comumente é empregado em pesquisas com animais (CAMBIAGHI, et al., 2011) uma vez que requer mínima colaboração. O PVEF provoca o sinal elétrico nas vias visuais por estimulação de flashes de luz, refletindo a integridade da via visual, da retina para o córtex occipital (WANG, et al., 2016).

Este tipo de registro apresenta versatilidade para cada amostra de sujeitos. Contudo, para um mesmo indivíduo são regulares e simétricos, não necessitam de qualquer agudeza visual, e podem ser realizados com “*opacidade densa de meios*”, sendo indicados, por exemplo, para avaliação de indivíduos com hemorragia vítrea, catarata (LUSTOZA, 2008).

O PVEF pode ainda auxiliar na localização de doenças cerebrais difusas ou de lesões visuais discretas por meio da análise da latência e/ou amplitude da onda. Em estudos com crianças prematuras o PVEF tem também auxiliado no diagnóstico e prognóstico neurológico (LUSTOZA, 2008).

Com a promediação dos sinais elétricos captados pelo PVEF se obtém a representação gráfica desta resposta. São ondas, com componentes (picos e vales) positivos e negativos, onde seus principais componentes são N2 e P2, que aparecem a 90ms e 120ms respectivamente (FIGURA 9), após a estimulação em sujeitos com o desenvolvimento típico (ODOM, et al., 2016).

FIGURA 9 - “A normal flash VEP”

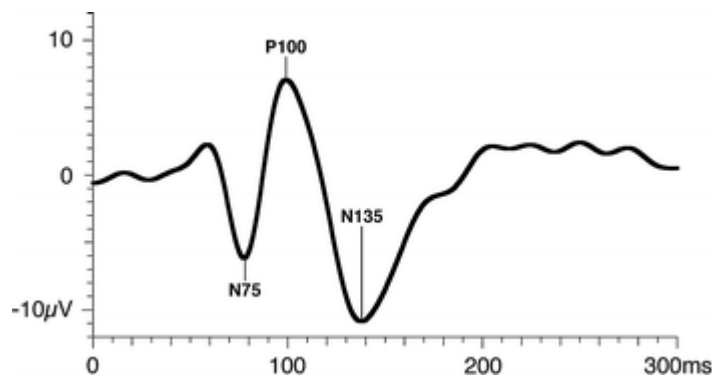


Fonte: Odom (2016)

O PVE padrão reverso (PVEPR) consiste na projeção de uma figura de grades pretas e brancas ou, em uma analogia, a um tabuleiro de xadrez, onde as posições dos quadrados (ou grades) brancos e pretos alternam com o intervalo de tempo e luminância constantes (FELGUEIRA; GUILHOTO, 2005). Os componentes que formam a onda do PVEPR são N75, P100 e N135 (FIGURA 10). Eles surgem em 75ms, 100ms e 135ms respectivamente, em sujeitos com o desenvolvimento típico. (ODOM, et al., 2016).

Este estímulo é bastante utilizado para avaliação da AV, uma vez que a onda P100 é considerada resposta cortical com origem na visão central nos cones da fóvea, ou seja, o PVEPR pode representar a visão discriminativa macular (FELGUEIRA; GUILHOTO, 2005). Para a medida da AV, estes estímulos são mais oportunos, pois, diferente do estímulo flash de luz, as listras ou grades produzem o efeito de “borramento visual” na resposta ao estímulo (SALOMÃO, 2007).

FIGURA 10 - A normal pattern-reversal VEP



Fonte: Odom (2016)

2.3 DESENVOLVIMENTO ATÍPICO E PERCEPÇÃO VISUAL

Em estudos com crianças com o desenvolvimento atípico devido a algumas desordens neurológicas constata-se que há associação de alterações visuoperceptuais, dentre outras disfunções morfofuncionais (LOUREIRO, et al., 2017, GÉRARDIN, et al., 2014, DEVADATHAN, et al., 2014).

Pesquisas com crianças portadoras de distúrbios neurológicos com etiologias diversas, dentre eles: microcefalia, paralisia cerebral, lesões predominantes na substância branca, atrofia cerebral generalizada, atrofia cerebelar, convulsões focais agudas, espasmos epiléticos, revelam deficiências visuais morfofuncionais (p.ex. comprometimento visual com lesão posterior, lesão macular, lesão no nervo óptico, estrabismo convergente), diferindo apenas na gravidade da alteração (KENZHAGULOVA, et al., 2013; KIJA, et al., 2015; EUNSON, 2016; DORNELAS, et al., 2015; MARTINEZ-BIARGE, et al., 2013; GOVENDER, et al., 2013).

Alterações visuais também são vinculadas a outras patologias, como a diabetes (LUSTOZA, 2008) e ainda podem servir (quando detectadas) como preditoras da instalação da doença em quadros prodrômicos. Crianças que vivenciam fatores de risco à saúde- p.ex. desnutrição- podem ter déficits funcionais visuais importantes e de desfavorável prognóstico (FRANÇA, 2008).

Técnicas eletrofisiológicas podem auxiliar na compreensão e reabilitação destas alterações visuoperceptuais (LUSTOZA, 2008).

3 O ZIKA VÍRUS

O ZIKV é um flavivirus transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti* que foi identificado inicialmente em primatas, em 1947 no Vale do Zika em Uganda – África. A transmissão em humanos foi documentada em 1952, havendo a disseminação deste arbovírus ativo em vários países da África e da Ásia migrando, posteriormente, para regiões do Pacífico e Américas (PAIXÃO, et al., 2016).

A estirpe do vírus Zika que fomentou a epidemia no Brasil, assim como em outras partes da América do Sul e Central, é de origem asiática. Essa cepa tem sua filogenia idêntica à espécie que causou o contágio na Polinésia Francesa em 2013. Há especulações da difusão desse flavírus na América do Sul em função da Copa do Mundo de 2014- que agregou pessoas de inúmeras nacionalidades no país-, ou ainda, no Campeonato Mundial de Canoagem no Rio de Janeiro em 2015- onde estiveram presentes equipes da Ilha de Páscoa, Polinésia Francesa e Nova Caledônia (IMPERATO, 2016).

Os sintomas da infecção por ZIKV são semelhantes- porém amenizados- a outras infecções por arbovírus (como Dengue e Chikungunya). Seu quadro clínico clássico é a manifestação de febre, dor de cabeça, artralgia, mialgia, conjuntivite não purulenta e erupção cutânea (exantema maculopapular) (MLAKAR, et al., 2016).

No Brasil, o surto de Zika Vírus foi relatado no início de 2015, com casos autóctones em 18 dos 27 estados brasileiros, no período de abril a novembro do referido ano. Essas notificações foram acompanhadas por um aumento inesperado no diagnóstico de microcefalia no Nordeste do país, cerca de 20 vezes mais do que nos anos anteriores (VENTURA, et al., 2016). Até dezembro de 2016, nos informes da Semana Epidemiológica (SE) 52/2016 do Ministério da Saúde (MS), 27 Unidades da Federação confirmaram laboratorialmente a autoctonia da doença (BRASIL, 2016).

Em alguns casos foram identificadas complicações acentuadas como a síndrome Guillain-Barré, e infecção congênita que pode levar a microcefalia, calcificações cerebrais e maculopatias (WONG, et al., 2016).

Estudos relatam que o cérebro embrionário em desenvolvimento é o ponto dileto de atividade do ZIKV (tropismo viral). Este arbovírus foi detectado no tecido cerebral de fetos com diagnóstico de microcefalia e no líquido amniótico de mulheres grávidas com fetos diagnosticados com a malformação. Estas evidências sugerem que o ZIKV pode transpor a barreira placentária (BARRETO, et al 2016; NORONHA, et al, 2016; LAZEAR, DIAMOND, 2016; TANG, et al., 2016).

Pesquisas apontam que a transposição da barreira placentária pelo ZIKV se dá a partir de uma inflamação placentária (vilosite) que culmina com sua ruptura permitindo que o vírus se comunique com as células de Holbaeur. As células de Holbaeur localizam-se na placenta, têm grande mobilidade e atuam na defesa do feto durante o período gestacional. O vírus então é conduzido por estas células- que se movimentam dentro da placenta- e levado ao contato com os vasos do feto, havendo assim a transmissão do vírus (NORONHA, et al., 2016).

Foi também observada a presença do Vírus Zika em outras estruturas humanas, como células epiteliais e fibroblastos (TANG, et al., 2016). Em estudo de identificação de ácido ribonucleico (RNA) do ZIKV, com um lactente que faleceu após um dia de nascido, foi detectada a presença do vírus em diversos tecidos do corpo, incluindo o cérebro (STRATTON, 2016).

Apesar da baixa expressão epidemiológica, outros modos de transmissão deste arbovírus vêm sendo investigados. Foram cogitadas a propagação pela (i) transfusão de sangue ou hemoderivados, (ii) transplante e (iii) transmissão sexual, uma vez que o vírus foi detectado no sêmen humano até 62 dias após o início da doença, sugerindo um “*transporte pós-infecção no sêmen humano*” (IMPERATO, 2016).

O combate a este flavírus pode ser realizado com a eliminação dos focos do mosquito, prevenção e, futuramente através de vacina. A contracepção tem sido incentivada, assim como, o desencorajamento de viagens a áreas com maior incidência de ocorrência das infecções (WONG, et al., 2016). Com relação às vacinas para flavivirus, são poucas as que estão disponíveis. Contudo, esforços estão sendo realizados por pesquisadores para o desenvolvimento da vacina para o Vírus Zika, que requer alguns anos de estudos pré-clínicos e clínicos (WONG, et al., 2016).

4 SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS

A infecção pelo ZIKV provoca diversas desordens ao organismo, e foi por isso denominada de Síndrome Congênita do Zika vírus. As disfunções mais recorrentes encontradas são de ordem neurológica, sensoriais e articulares, dentre elas, microcefalia, dilatações dos ventrículos cerebrais, Síndrome de Guillain-Barré, crises epilépticas, maculopatias, artrogripose, entre outras. Estudos recentes têm demonstrado um conjunto de disfunções visuais vinculadas a Síndrome Congênita pelo ZIKV, e ainda, atrofia cerebral com calcificações grosseiras envolvendo a substância branca dos lobos frontais, ventriculomegalia, cataratas e calcificações intraoculares (OLIVEIRA-MELO, et al., 2016; STRATTON, 2016; TANG, et al, 2016; VENTURA, et al, 2016).

Embora a microcefalia seja inicialmente a mais evidente desordem neurológica, ela não se manifesta isoladamente e, frequentemente, outros sintomas acompanham a doença. Além disso, crianças com o perímetro cerebral normal podem também manifestar diferentes alterações neuronais, sensoriais, e por isso devem ser avaliadas cuidadosamente (CANGUSSU, 2016).

4.1 ZIKA VÍRUS E MICROCEFALIA

Estudos clínicos investigando o número atípico de casos de Microcefalia concomitantes ao surgimento do ZIKV, impeliu a confirmação pelo Ministério da Saúde (MS) da relação entre a malformação e esse arbovirus. Posteriormente, a OMS emitiu um alerta epidemiológico a respeito desta mesma associação e outras síndromes neurológicas (VENTURA, et al., 2016; OLIVEIRA-MELO, et al., 2016; STRATTON, 2016; BARRETO, et al 2016; NORONHA, et al, 2016). Em fevereiro de 2016 a OMS declarou situação de emergência de saúde pública internacional, e, em 13 de abril deste mesmo ano, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças Transmissíveis (CDC) dos Estados Unidos, anunciou a confirmação da relação entre o Zika Vírus e a manifestação da microcefalia, corroborando a constatação dos pesquisadores brasileiros (BRASIL, 2016).

O MS brasileiro, em maio de 2017, relatou que, em mais de em 750 municípios localizados nas 27 unidades da federação, foram confirmados 2.753 casos de microcefalia e *“outras alterações do sistema nervoso sugestivas de infecção congênita”*. O total de

notificações, segundo este informe epidemiológico, foi de 13.835 casos suspeitos desde o início das pesquisas (BRASIL, 2017).

A microcefalia é um quadro clínico caracterizado pela malformação do encéfalo; ela se dá quando o crescimento cerebral e as dimensões do perímetro cefálico não ocorrem de maneira adequada relacionada à idade natal e sexo dos bebês sem a malformação congênita. Ela decorre de condições que provocam o fechamento precoce das placas ósseas do crânio (SÁ, 2013).

A microcefalia pode apresentar comprometimentos neurológicos, cognitivos, motores, comportamentais graves ou leves. Sua etiologia pode ser congênita ou pós-natal. A primeira é vinculada a fatores genéticos ou ingênitos (p.ex. infecções no período gestacional- rubéola, citomegalovírus, toxoplasmose, ZIKV- diabetes materna mal controlada, hipotireoidismo materno, anomalias genéticas, consumo abusivo de álcool e drogas). Por sua vez a microcefalia pós-natal é reconhecida como a *“falha de crescimento normal do perímetro cefálico após o nascimento”* por razões como disfunções do metabolismo, meningite, entre outras (BRASIL, 2016).

O diagnóstico de microcefalia é realizado com a medição do perímetro cefálico, e, este primeiro exame clínico deve ser efetuado em até 24 horas após o nascimento dentro da primeira semana de vida. O último Protocolo de Vigilância do Ministério da Saúde definiu que para se considerar com microcefalia, a criança deve ter menos dois desvios padrões da média para a idade gestacional; menor que 32 centímetros para recém-nascidos com 37 semanas ou mais, relacionado também ao sexo, ou seja, neste caso, 31,5 cm para meninas e 31,9 cm para meninos (BRASIL, 2016).

Com relação à patogênese, a infecção pelo ZIKV sugere tropismo para as células do cérebro, ou seja, tem propensão para infectá-las. Estudos apontam o impacto do vírus sobre o período pré-natal, em especial na neurogênese (LAZEAR; DIAMOND, 2016).

4.2 ZIKA VÍRUS E VISÃO

Dentre as alterações sistêmicas provenientes da Síndrome Congênita pelo ZIKV, disfunções no sistema visual foram encontradas na maior parte das avaliações realizadas em crianças acometidas pela patologia.

Nos primeiros relatórios clínicos e oculares em três crianças com microcefalia por ZIKV, foram encontradas alterações: (i) na região da mácula, com manchas maculares de

pigmento bruto e perda do reflexo foveal; (ii) atrofia retiniana em um terço dos participantes e (iii) calcificações cerebrais detectadas através do exame de tomografia computadorizada. Foram realizados os exames de fundo de olho e biomicroscopia nos bebês e em suas mães. Vale salientar que nas genitoras não foram encontradas quaisquer alterações visuais (VENTURA, et al., 2016).

Avaliação oftalmológica sistêmica realizada com 29 bebês com a Síndrome Congênita pelo ZIKV mostrou que mais de um terço da população estudada apresentou disfunções oculares importantes, sugerindo uma correlação destas alterações com a infecção pelo ZIKV no período gestacional tendo em vista que a ocorrência de anormalidades oculares graves por infecções é bastante reduzida na literatura. Os pacientes apresentaram lesões bilaterais oculares, manchas de pigmento focal da retina e atrofia coriorretiniana. Além disso, na maioria dos casos, lesões no nervo óptico foram também encontradas, como hipoplasia e severa escavação no disco óptico. Mães e bebês foram examinados, sendo as primeiras submetidas a exame ocular externo, biomicroscopia e oftalmoscopia indireta, e, as crianças, submetidas ao exame ocular externo, oftalmoscopia indireta e retinografia com a pupila dilatada (FREITAS, et al., 2016).

Outro estudo com 10 lactantes com o mesmo diagnóstico, também constatou alterações no nervo óptico e maculares, verificando, contudo, normalidade no segmento anterior. As anormalidades da mácula foram de *“depósito pigmentar grosseiro e/ou atrofia coriorretiniana”*, em 75% dos casos, e, disfunções no nervo óptico (*“hipoplasia do disco com sinal do duplo anel, palidez e/ou aumento da escavação papilar”*) em 45% dos casos investigados (VENTURA, et al., 2016).

Achados de lesões no nervo óptico (hipoplasia), grave escavação do disco óptico, alterações maculares, áreas de atrofia coriorretiniana (JAMPOL; GOLDSTEIN, 2016), foram apontados na maioria dos estudos.

Índícios levaram o Ministério da Saúde a incluir no ‘Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus zika (BRASIL, 2016)’, avaliação da função visual:

A avaliação e o monitoramento realizados pela Fundação Altino Ventura, em Pernambuco, em crianças nascidas com microcefalia relacionada ao vírus zika, apontam que há diversas alterações da função visual, qualitativa e quantitativa; estrabismo de causa neurológica; problemas de retina (epitélio pigmentar); e atrofia parcial ou total do nervo óptico.

A avaliação da visão neonatal das crianças com microcefalia pelo ZIKV deve ser realizada com exames iniciais, de Triagem Ocular Neonatal (TON), Teste do reflexo

vermelho (TRV), e, havendo alterações visuais, se faz necessário encaminhá-los ao serviço especializado em oftalmologia para a realização de exame ocular geral, que consiste em: exame externo da face e olhos; avaliação dos reflexos fotomotores das pupilas; avaliação da motilidade ocular e medida da acuidade visual (BRASIL, 2016).

O correto diagnóstico e intervenções precoces são fatores determinantes para o desenvolvimento visual, ou ainda sua manutenção. Adicionalmente, a eficácia da intervenção precoce é condicionada a uma cautelosa avaliação da capacidade, eficiência visual e potencialidades da criança (FREITAS, et al., 2016).

Neste sentido, a investigação acurada dos mecanismos visuais tanto em níveis óticos quanto neurais são determinantes na compreensão da interface dos efeitos do ZIKV com esse sistema. Desta feita, o PVE é indicado para (i) estabelecer a medida de acuidade visual; (ii) mapear a ativação das vias visuais até o córtex visual (V1) e (iii) avaliar bebês ou voluntários pouco colaborativos (COSTA, et al., 2008)

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a acuidade visual e vias ópticas de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado (Flash e Padrão Reverso) e Cartões de Acuidade de Teller.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o funcionamento da via óptica de crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado de Flash por meio da análise dos componentes da onda P2.
- Investigar a acuidade visual de crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado de Padrão Reverso por meio da análise de componente da onda P100.
- Investigar a acuidade visual de resolução de grades em crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus utilizando os Cartões de Acuidade de Teller.
- Comparar os mecanismos visuoperceptuais das crianças com o diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus com a referência normativa para acuidade visual de Norcya e Tyler, 1985.

6 METODOLOGIA

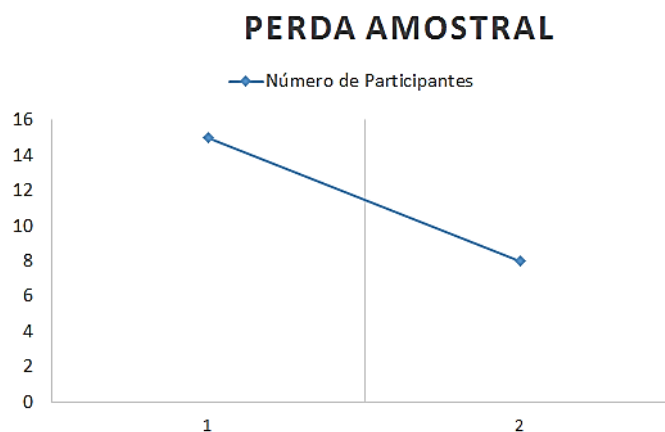
6.1 LOCAL DO ESTUDO

A presente Pesquisa foi realizada no Instituto dos Cegos da Paraíba Adalgisa Cunha em João Pessoa-PB.

6.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Foram avaliadas 15 crianças, com faixa etária entre 21 e 24 meses com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus de ambos os sexos, residentes no Estado da Paraíba, em acompanhamento no Instituto dos Cegos da Paraíba Adalgisa Cunha. Houve redução da amostra em função de limitações do desempenho no exame, principalmente devido a demasiado ruído fisiológico por movimentação, o que inviabilizou a inclusão da análise do registro eletrofisiológico no estudo. Desta forma, foram excluídas 7 crianças, sendo a amostra final constituída por 8 participantes (GRÁFICO 1).

GRÁFICO 1 - Redução da amostra para 8 participantes.



6.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

CrITÉrios de inclusão para o grupo SCZV: (i) faixa etária entre 06 e 24 meses; (ii) diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus, segundo as diretrizes do Protocolo de

vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ ou alterações do Sistema Nervoso Central (SNC) (2016) do Ministério da Saúde; (iii) crianças nascidas a termo.

As crianças que não atenderam os critérios estabelecidos foram excluídas.

O Instituto dos Cegos da Paraíba disponibilizou os prontuários dos participantes, contendo todos os laudos diagnósticos: neurológico, visual, fisioterapêutico, clínico, e ainda o acompanhamento e estimulação visual, e de outras terapias e intervenções.

6.4 ASPÉCTOS ÉTICOS

O presente estudo seguiu os procedimentos adotados para a realização de pesquisas com seres humanos. A pesquisa foi encaminhada para apreciação e aprovação dos Comitês de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, sob o parecer 2.337.190 (ANEXO C) e do Instituto dos Cegos da Paraíba Adalgisa Cunha, com devida Carta de Anuência (ANEXO D). Os responsáveis legais pelas crianças avaliadas foram orientados sobre os objetivos do estudo, procedimentos, seus riscos e benefícios. Foi respeitada a autonomia do participante da pesquisa, garantia do seu anonimato, assegurando sua privacidade quanto aos dados confidenciais, como rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Houve destaque sobre os dados coletados: serão mantidos em sigilo e a qualquer momento os participantes voluntários da pesquisa poderão retirar seu consentimento sem qualquer ônus. Mediante a compreensão dos termos, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

6.5 INSTRUMENTOS E ESTÍMULOS

O PVE foi registrado com um sistema de EEG Brain Products de 32 canais a uma taxa de amostragem de 250Hz. Quatro eletrodos foram posicionados no escalpo dos participantes com auxílio de uma faixa ajustável segundo o sistema internacional 10-20 de colocação, (FIGURA 11). Foram posicionados 4 eletrodos no escalpo dos participantes. Dois eletrodos ativos O1 e O2, um eletrodo referência Fpz e um eletrodo terra Cz, onde as respostas eletrofisiológicas foram alcançadas com dois arranjos unipolares de eletrodos: O1 (hemisfério esquerdo) em relação à Fpz e O2 (hemisfério direito) em relação à Fpz. Um eletrodo auxiliar (Fotossensor) foi utilizado para marcar o momento em que os estímulos de interesse

apareceram para os participantes (trigger). Esta inspeção foi realizada de forma manual no próprio software. Para viabilizar a captação do sinal foi aplicado o gel condutor Neurogel Conductivity EEG, 250g. A limpeza do escalpo foi utilizada solução de álcool 70% antisséptico Farmax 50ml (FIGURA 12).

FIGURA 11 - Equipamentos para registro do PVEF e PVEPR



- (a) Faixa ajustável adaptada com entradas para eletrodos occipitais (O1 e O2), pré-frontal (Fpz) e vértex (Cz).

FIGURA 12 - Equipamentos para registro do PVEF e PVEPR

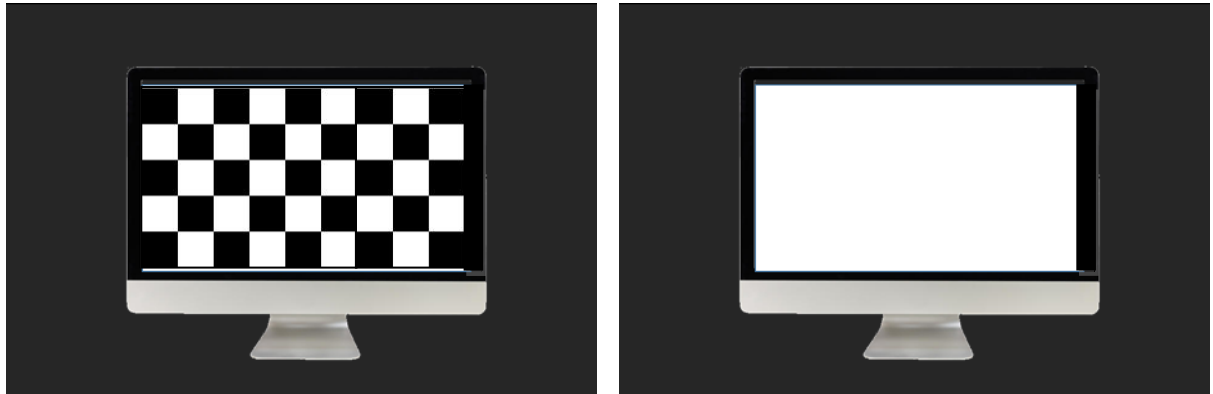


- (b) Notebook Dell Intel Core i3 com Software BrainVision PyCorder; monitor Dell P2011H 19 polegadas; amplificador actiCHamp BrainVision (à esquerda). Materiais para medição craniana, limpeza e fixação dos eletrodos (à direita).

Os estímulos apresentados foram (i) padrão reverso, quadrados preto e branco em dois tamanhos de quadrados (2,4X2,4 e 1,2X1,2) apresentados em momentos diferentes e (ii)

estímulo fótico, com a apresentação de flashes de luz. Os estímulos foram reproduzidos pelo monitor de 19 polegadas com alta resolução (Dell P2011H). Ver FIGURA 13.

FIGURA 13 - Representação dos estímulos apresentados no PVEPR (figura à esquerda) e representação do estímulo flash no PVEF (à direita).



Os Cartões de Acuidade de Teller (CAT II) é a avaliação psicofísica da acuidade visual (FIGURA 14). São 17 cartões com estímulos de frequência espacial que variam entre 0,23 a 38 ciclos/grau em intervalos de 0,5 oitava e contraste de 82%, para cada cartão há um estímulo pareado sem grades, utilizado como controle.

FIGURA 14 - Cartões de Acuidade de Teller II.



Foi aplicado questionário socioeconômico junto aos responsáveis do grupo clínico (ANEXO B). O Instrumento é constituído de 12 perguntas e dados de identificação. Na primeira parte encontram-se questões referentes a identificação, renda familiar, recebimento de auxílio governamental, tipo de residência, assistência médica. Já na segunda parte os quesitos tratam dos principais sintomas da Síndrome Congênita do Zika Vírus, tipo e frequência de assistência médica, tipo e frequência de assistência e intervenções terapêutica, assistência terapêutica para os responsáveis.

Este questionário indica informações relevantes acerca do contexto socioeconômico dos sujeitos da pesquisa e suas famílias, assim como retrata como está o acompanhamento e assistência ao desenvolvimento neurológico, sensorial, psicomotor destas crianças.

6.6 PROCEDIMENTOS

6.6.1 Potencial Visual Evocado de Padrão Reverso e Potencial Visual Evocado de Flash

As estimativas do Potencial Visual Evocado de flash e padrão reverso foram extraídas utilizando o Eletroencefalograma (EEG). As crianças foram acompanhadas pelos responsáveis que as posicionaram em direção ao monitor com instruções prévias para esta disposição. O participante foi posicionado a 30 cm da tela de apresentação dos estímulos. Foi realizada análise binocular.

Foi realizada a limpeza do escalpo com solução de álcool 70% antisséptico, a medição e marcação craniana para a colocação dos eletrodos segundo o sistema internacional 10-20 direcionou a colocação de dois eletrodos ativos (O1 e O2), um eletrodo referência (Fpz) e um eletrodo terra (Cz). Em seguida foi utilizada uma faixa adaptada com várias aberturas viabilizando ajustar o posicionamento dos eletrodos para cada criança (FIGURAS 15 e 16) na posição demarcada. Em todos eletrodos foi colocado gel condutor.

Antes do início de cada estimulação foi medida a impedância dos eletrodos através do software BrainVision PyCorder, sendo a Sessão iniciada quando esta esteve abaixo de 10 quilo ohms ($k\Omega$). Também foi assegurado o conforto das crianças com os equipamentos.

A avaliação foi realizada em sala escura, com breves intervalos entre as estimulações. A ordem de apresentação dos estímulos foi realizada de maneira randômica. Quando necessário, durante o exame foram apresentados pequenos brinquedos em frente a tela para manter a atenção da criança ao centro do monitor. Houve a repetição da estimulação do

PVEPR para assegurar a confiabilidade do sinal. Não houve repetição do estímulo PVEF em cuidado e respeito ao cansaço e as condições clínicas dos participantes. Ressalta-se que essas circunstâncias não interferem na confiabilidade do sinal, tendo em vista que este estímulo (flash) é menos dependente de cooperação e requer fixação mínima ao monitor.

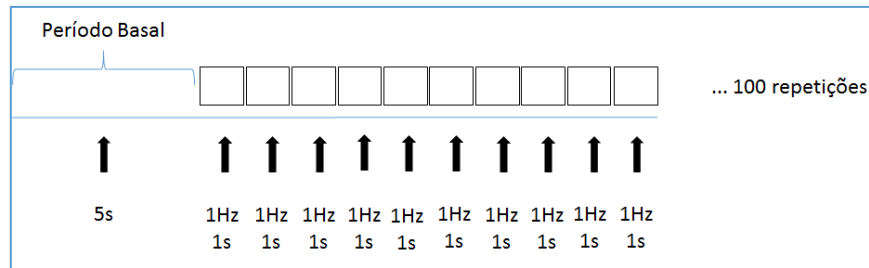
Para todas as avaliações foi observado o comportamento, o grau de cooperação e agitação dos participantes.

FIGURAS 15 e 16 - Representação da criança durante o PVEPR.



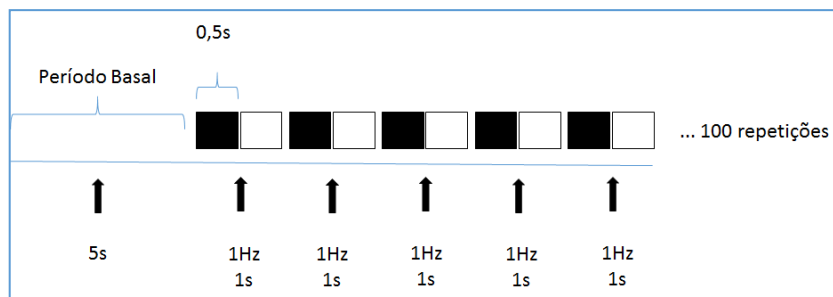
No PVEF foi utilizado um protocolo com um período basal de 5 segundos e em seguida estimulação fótica a 1Hz de frequência de apresentação de flashes de luz, ao todo foram 100 pulsações (FIGURA 17).

FIGURA 17 - Esquema de protocolo para estimulação do PVEF



O estímulo de padrão reverso tipo tabuleiro de xadrez de onda quadrada foi apresentado em dois tamanhos de quadrado (2,4X2,4 e 1,2X1,2), também com um período basal de 5 segundos. Para cada estímulo foram realizadas 100 reversões com taxa de frequência de apresentação de 1Hz (FIGURA 18)

FIGURA 18 - Esquema de protocolo para estimulação do PVEPR



6.6.1.1 Registro e Análise do EEG

No PVE (Flash e Padrão Reverso) foi utilizado sistema de EEG actiCHamp (Brain Products, Herrsching, Alemanha) com 32 eletrodos (apenas 4 utilizados) e software para o registro das atividades eletrofisiológicas BrainVision PyCorder, a uma taxa de amostragem de 250Hz. Um eletrodo auxiliar (Fotossensor) foi utilizado para marcar o momento em que os estímulos de interesse apareceram para os participantes (trigger).

A análise dos dados eletrofisiológicos foi realizada pelo software BrainVision Analyzer, e as etapas foram as seguintes (i) Filtros: filtragem de sinal atenuantes dos efeitos da rede elétrica. Foi aplicado um filtro passa alta a 0.3Hz, passa baixa a 30 Hz e filtro de nó a 60 Hz;

(ii) Inspeção por artefatos: realizada de forma automática para marcação dos intervalos com artefatos de piscada, elétricos ou musculares; (iii) Identificação do trigger: realizada de forma digital no próprio software a partir da marcação no eletrodo adicional (fotossensor); (iv) Segmentação das épocas: utilizada a marcação acima para segmentação das épocas. O tempo da segmentação foi entre -100 (baseline) até 400ms após a exibição do estímulo na tela; (v) Promediação: média de todas as épocas livres de artefato; (vi) Correção da linha de base; (vii) Identificação e exportação dos valores de amplitude e latência dos componentes P100 (para estímulo padrão reverso) e P2 (para estímulo flash).

Com o valor da amplitude de P100 (pico a pico - N75 ao P100)- transformada em logMAR (logaritmo do menor ângulo de resolução) através da fórmula ($y = -0.072x + 1.22$), onde “y” é logMAR e “x” é amplitude (JEON, et al., 2012)- foi calculado o valor da acuidade visual da amostra e comparada aos valores normativos para a idade em logMAR (NORCYA; TYLER, 1985).

6.6.2 Cartões de Acuidade de Teller II

Para avaliação psicofísica da acuidade visual dos participantes foram utilizados os Cartões de Acuidade de Teller (CAT), onde os voluntários, acompanhados pelos responsáveis, foram posicionados a 55 cm de distância do examinador. Os cartões com os estímulos foram apresentados sequencialmente a partir de aumento progressivo de frequência espacial. Quando necessário, houve repetição da apresentação de um cartão, determinando se de fato a criança demonstrou olhar preferencial para o estímulo.

Foram observadas as reações dos participantes através de pequena abertura circular localizada no centro de cada cartão. Após a apresentação do cartão, o mesmo foi colocado de face para baixo em uma mesa. Dois colaboradores também observaram o comportamento das crianças. Vale ressaltar que, assim como o examinador, os colaboradores não tinham acesso a posição dos estímulos, apenas registrando a preferência do olhar do participante para cada cartão ordenadamente.

6.7 ANÁLISE DE DADOS

Foi utilizado o software IBM Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS), versão 23, para a realização dos procedimentos estatísticos. Foram efetuadas, num primeiro

momento, estatísticas descritivas (média, desvio padrão, erro padrão e intervalo de confiança - IC de 95%) e de frequência (quantidade e percentagem), para a descrição da amostra e dos instrumentos utilizados. Após isto, procederam-se testes de normalidade, seguidos das estatísticas inferenciais. Devido ao número reduzido da amostra e variações de resultados, os testes de normalidade do tipo Shapiro-Wilk indicaram que os critérios de normalidade não foram atendidos, os valores não se distribuíram normalmente, então procederam-se testes não-paramétricos: U de Mann-Whitney e ρ de Spearman. O nível de significância estabelecido foi de 0,05.

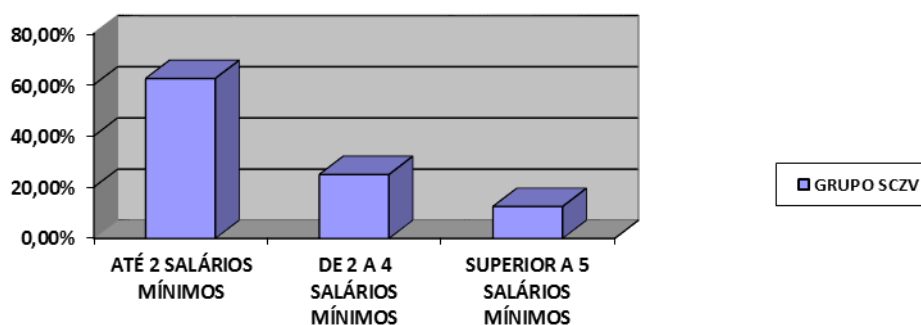
7 RESULTADOS

Os dados obtidos com o processamento e análise do PVE- pelo software BrainVision Analyzer-, após avaliações psicofísicas, questionário, observações de prontuários e observações comportamentais durante os exames, foram organizados em planilhas para melhor disposição e pré-tratamento. Posteriormente, o tratamento estatístico e descritivo foi realizado.

7.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE INTERVENÇÕES E ACOMPANHAMENTO AO DESENVOLVIMENTO

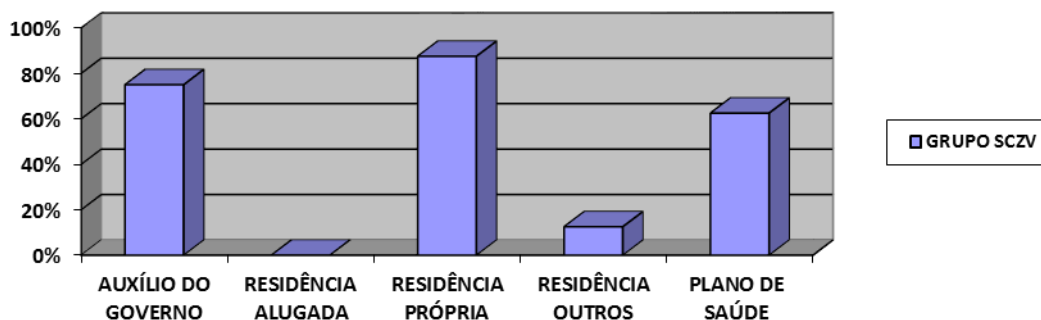
Os dados socioeconômicos e de acompanhamento e intervenções terapêuticas do Grupo SCZV foram obtidos através de Questionário Socioeconômico (ANEXO B). O Gráfico 2 apresenta a renda mensal do Grupo SCZV. Foi observado que 62,5% das famílias obtêm renda de até 2 salários mínimos, 25% de 2 a 4 salários mínimos e apenas 12,5% possuem renda acima de 5 salários mínimos.

GRÁFICO 2 - Renda mensal familiar do Grupo SCZV.



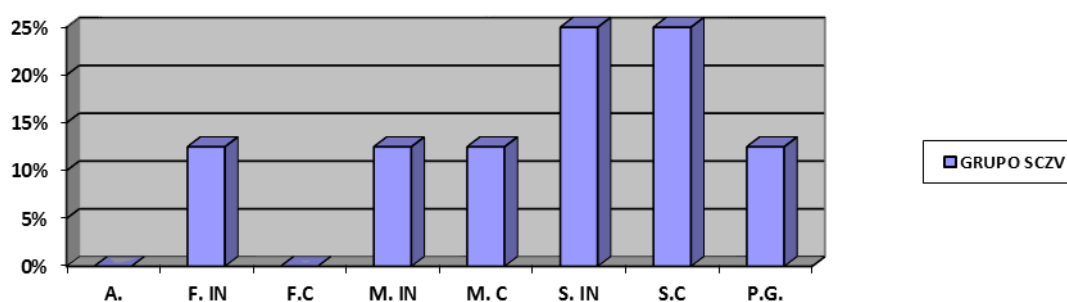
Com relação ao tipo de residência (GRÁFICO 3) constata-se que 87,5% das famílias possuem residência própria, 12,5% possuem residência emprestada, 75% recebem auxílio do governo e 62,5% das crianças participantes possuem plano de saúde.

GRÁFICO 3 - Recebimento de auxílio Governamental, tipo de residência e disposição de plano de saúde do Grupo SCZV.



Nos Gráficos 4 e 5 são distribuídos os dados referentes à escolaridade das mães e pais dos participantes do estudo. Concernente à escolaridade materna, observa-se que 12,5% possuem o Ensino Fundamental Incompleto, 12,5% obtêm o Ensino Médio Incompleto e 12,5% Ensino Médio Completo, 25% o Ensino Superior Incompleto e 25% Ensino Superior Completo e 12,5% possuem Pós-Graduação.

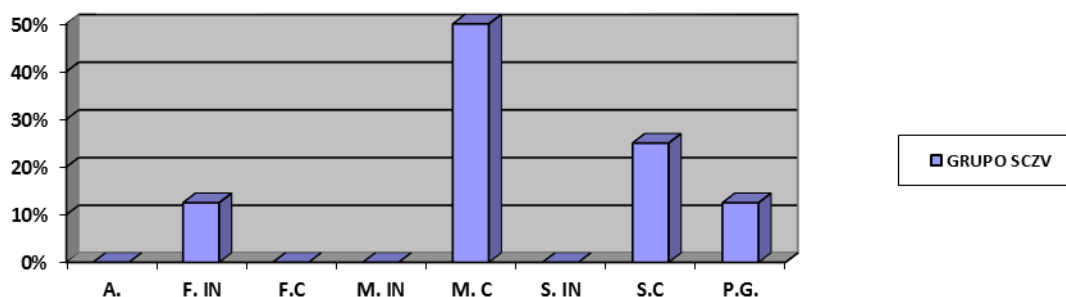
GRÁFICO 4 - Escolaridade das Mães do Grupo SCZV



A= Analfabeto; F. IN= Ensino Fundamental Incompleto; F.C= Ensino Fundamental Completo; M. IN= Ensino Médio Incompleto; M. C= Ensino Médio Completo; S. IN= Ensino Superior Incompleto; S.C= Ensino Superior Completo; P.G= Pós-Graduação

A escolaridade paterna se distribui da seguinte maneira: 12,5% possuem o Ensino Fundamental Incompleto, 50% obtêm o Ensino Médio Completo, 25% o Ensino Superior Completo e 12,5% possuem Pós-Graduação. Nota-se a ausência de mães e pais analfabetos.

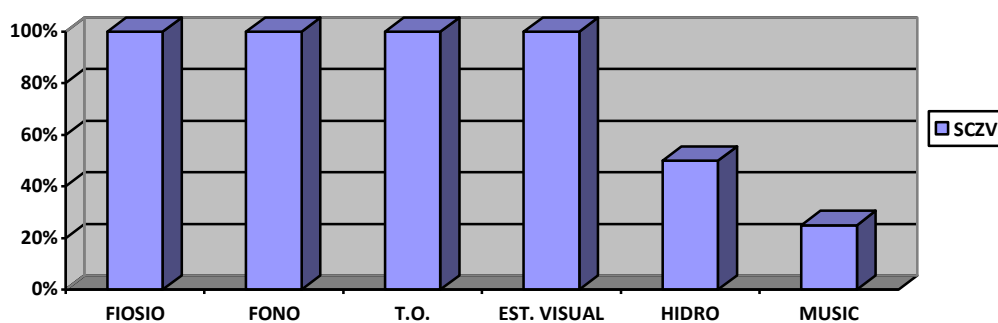
GRÁFICO 5 - Escolaridade dos Pais do Grupo SCZV



A= Analfabeto; F. IN= Ensino Fundamental Incompleto; F.C= Ensino Fundamental Completo; M. IN= Ensino Médio Incompleto; M. C= Ensino Médio Completo; S. IN= Ensino Superior Incompleto; S.C= Ensino Superior Incompleto; P.G= Pós-Graduação

As crianças são acompanhadas semanalmente em terapias por equipe multiprofissional no Instituto dos Cegos da Paraíba, assim como em outras Instituições do Estado. 100% da amostra participa de programas de Estimulação Visual, atendimento com Terapeuta Ocupacional, Fonoaudiólogo e Fisioterapeuta. Como mostra o Gráfico 50% fazem Hidroterapia e 25% Musicoterapia.

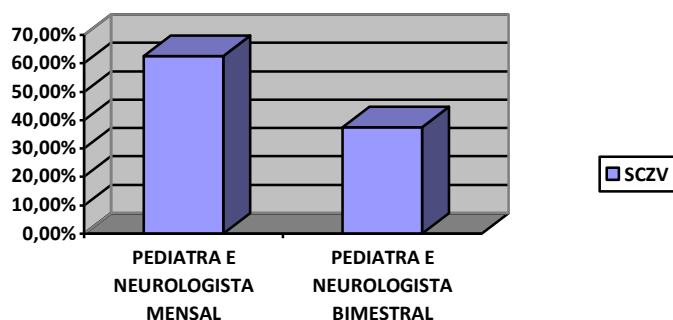
GRÁFICO 6 - Acompanhamento e intervenções terapêuticas do Grupo SCZV



FISIO=fisioterapia; FONO= fonoaudiologia; TO= terapia ocupacional; EST. VIDUAL= estimulação visual; HIDRO= hidroterapia e MUSIC= musicoterapia.

No Gráfico 7 verifica-se o acompanhamento em consultas médicas clínicas e neurológicas com frequências mensais e bimestrais.

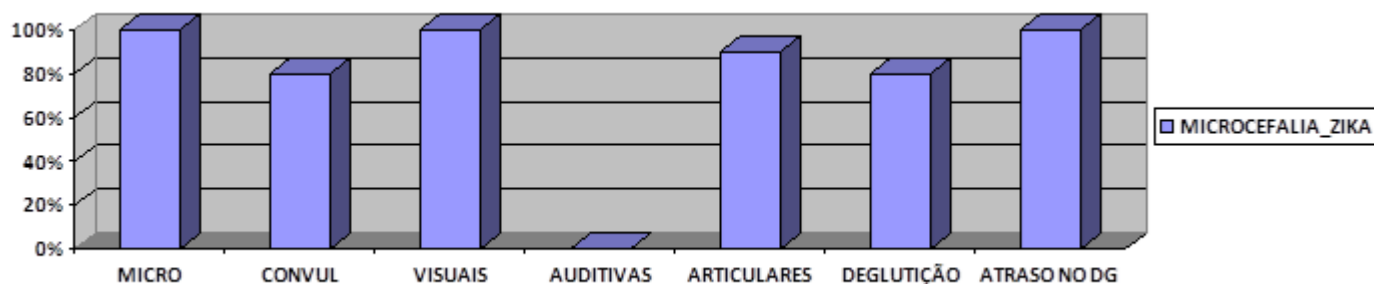
GRÁFICO 7 - Acompanhamento médico



7.2 CARACTERIZAÇÃO SINDRÔMICA DA AMOSTRA

O Gráfico 8 apresenta as principais características morfofuncionais dos participantes encontradas em seus prontuários no Instituto dos Cegos, dentre elas, microcefalia, disfunções visuais, articulares, de deglutição, entre outros, corroborando com a literatura no que tange o delineamento das principais características da Síndrome Congênita do Zika Vírus (OLIVEIRA-MELO, et al., 2016; CANGUSSU, 2016; JAMPOL; GOLDSTEIN, 2016).

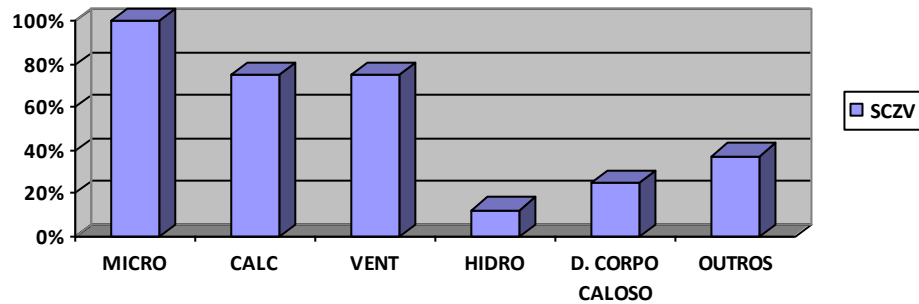
GRÁFICO 8 - Principais disfunções morfofuncionais do Grupo SCZV



MICRO= microcefalia; CONVUL= convulsões; VISUAIS= disfunções visuais; AUDITIVAS= disfunções auditivas; ARTICULARES= disfunções articulares; DEGLUTIÇÃO= disfunções de deglutição; ATRASO NO DG= atraso no desenvolvimento global.

Todos os participantes possuem Avaliação do Sistema Visual (realizada no Instituto do Cegos da Paraíba) e Avaliação Neurológica, inferida em outros Centros Médicos da região. Os gráficos 9 e 10 mostram as principais características Neurológicas e Visuais.

GRÁFICO 9 - Principais disfunções Neurológicas do Grupo SCZV

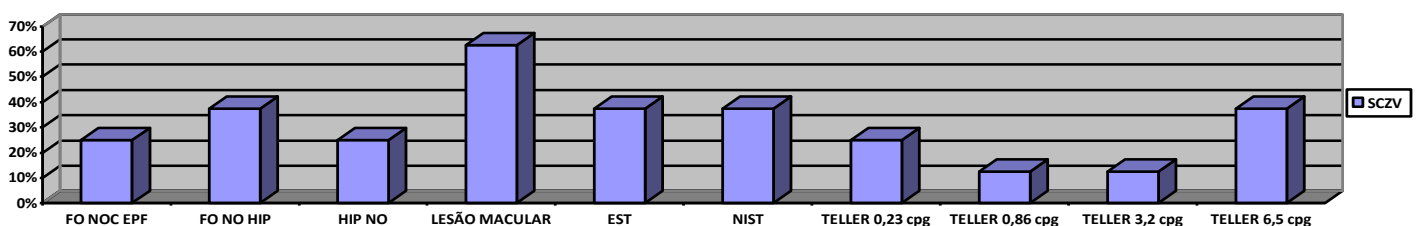


MICRO= microcefalia; CALC= calcificações; VENT= ventriculomegalia; HIDRO= hidrocefalia; D. CORPO CALOSO= disgenesia do corpo caloso; PC= paralisia cerebral

Em relação as disfunções visuais, observam-se algumas alterações no nervo óptico e níveis de acuidade visual avaliadas com os CAT que estão bem abaixo do que se espera para a idade. Contudo, algumas destas informações dispostas nos prontuários dos participantes estavam compactadas.

É relevante para o presente estudo verificar as disfunções morfofuncionais apresentadas pelos participantes, principalmente as que dizem respeito a aspectos visuais e neurológicos, para que se possa identificar quais fatores influenciam ou não os resultados obtidos nas avaliações visuais desta pesquisa.

GRÁFICO 10 - Principais disfunções Visuais do Grupo SCZV



FO NOC EPF= fundo de olho corado com escavação papilar fisiológica; FO NO HIP= fundo de olho hipocorado; HIP NO= hipoplasia do nervo óptico; LESÃO MACULAR= lesão macular EST= estrabismo; NIST= nistagmo; TELLER= Teste Cartões de Acuidade de Teller

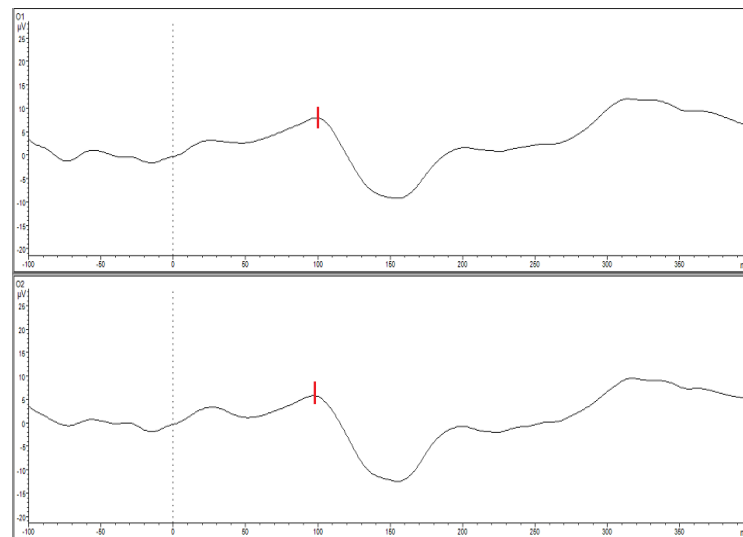
7.3 RESULTADOS FUNCIONAMENTO DA VIA VISUAL - PVEF

A investigação do funcionamento das vias visuais se deu com a análise dos dados do PVEF em seus valores de componentes da onda P2, de amplitude (pico a pico a partir da onda N2) e de latência.

Através do teste estatístico Wilcoxon verificou-se que, em relação à amplitude e latência de P2 não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as respostas de O1 e O2 ($p \geq 0,05$). Estes dados sugerem não haver assimetria hemisférica cortical nas respostas eletrofisiológicas à estimulação visual.

Com relação à latência da onda P2, os participantes tiveram resultados dentro média esperada para os padrões de normalidade (entre 100 e 130ms) para crianças entre os dois anos de idade (LUSTOZA, 2008; FENG, et al., 2010; FENG, et al., 2013; BRECELJ, et al., 2007; BRECELJ, et al., 2012; ATCHANEYASAKUL, et al, 2003), o que pode sugerir preservação da mielinização das vias axonais. Ver Gráfico 11.

GRÁFICO 11 - Grande média em O1 e O2 da onda P2 do Grupo SCZV



* Onda P2 sinalizada em vermelho

Todavia, em análise qualitativa dos dados brutos, verifica-se que existem alguns valores com variação discrepante entre as crianças, principalmente relacionados à amplitude (TABELA 1). Isto sugere o funcionamento ineficiente do sistema visual de 50% dos participantes, onde a diminuição da amplitude representa a diminuição da reatividade dos circuitos associados à

resposta/ tarefa, quando estes não atingem o desempenho ideal (KROPOTOV, 2009). Estes achados corroboram com a avaliação visual prévia e comportamento visual dos mesmos.

TABELA 1 - Dados brutos de latência e amplitude da onda P2 no PVE de flash para o Grupo SCZV

GRUPO	IDADE EM MESES	LATÊNCIA O1	AMPLITUDE O1	LATÊNCIA O2	AMPLITUDE O2
SCZV 2	23	100,0000	-3,8175	100,0000	-3,9443
SCZV 3	21	128,0000	2,1333	124,0000	4,7013
SCZV 5	22	117,0000	10,2204	118,0000	9,4178
SCZV 6	25	100,0000	-19,5485	100,0000	-20,8141
SCZV 7	24	177,0000	6,9121	177,0000	10,1175
SCZV 8	24	110,0000	12,9554	116,0000	9,9166
SCZV 9	23	100,0000	15,8106	100,0000	4,6326
SCZV 10	22	109,0000	4,9332	121,0000	-14,1928

*Os dados em negrito indicam diferença na latência e amplitude da onda P2

7.4 RESULTADOS ACUIDADE VISUAL – PVEPR

O componente “amplitude” da onda P100 foi utilizado para a investigação da Acuidade Visual, transformando-o em logMAR (logaritmo do menor ângulo de resolução) através da fórmula ($y = -0.072x + 1.22$), onde “y” é logMAR e “x” é amplitude (JEON, et al., 2012), comparando então os resultados com os valores do Padrão de Referência da Acuidade Visual em logMAR (NORCYA; TYLER, 1985) de acordo com a idade (TABELA 2).

TABELA 2 - Tabela de Referência para acuidade visual em logMAR e equivalentes em Snellen

IDADE CORRIGIDA (m)	MÍNIMO logMAR	MÍNIMO Snellen	MÉDIA logMAR	MÉDIA Snellen
0	1,18	20/300	0,93	20/170
1	1,10	20/250	0,88	20/150
2	0,93	20/170	0,70	20/100
3	0,88	20/150	0,60	20/80
4	0,81	20/130	0,54	20/70
5	0,78	20/120	0,48	20/60
6-8	0,65	20/90	0,30	20/40
9-11	0,60	20/80	0,30	20/40
12-17	0,48	20/60	0,18	20/30
18-23	0,35	20/45	0,10	20/25
24-29	0,24	20/35	0,10	20/25
>30	0,18	20/30	0,00	20/20

Fonte: Norcya e Tyler (1985)

Foram realizadas análises para cada tamanho de estímulo (1,2X1,2 e 2,4X2,4). Com relação ao estímulo 1,2X1,2, os escores de acuidade dos grupos foram: Grupo SCZV (S-W=0,579; $p<0,05$) e Grupo Normalizado (S-W=0,594; $p<0,01$). O Grupo Clínico apresentou posto médio superior ao Normalizado, mas modo estatisticamente não significativo ($U=21$, $p=0,271$), ver Tabela 3.

Para o estímulo 2,4X2,4, os escores de acuidade dos Grupos foram: grupo SCZV (S-W=0,535; $p<0,05$) e Grupo Normalizado (S-W=0,594; $p<0,01$). O Grupo clínico também apresentou posto médio superior ao Normalizado, mas modo estatisticamente não significativo ($U=13$, $p=0,05$), ver Tabela 4.

TABELA 3 - Teste U de Mann-Whitney para diferenças entre Grupo Normalizado e o Grupo SCZV para Acuidade Visual

LogMar1,2X1,2	Posto Médio		Teste U	
	Normalizado	SCZV	U	p
	7,13	9,88	21,00	0,271

* $p<0,05$

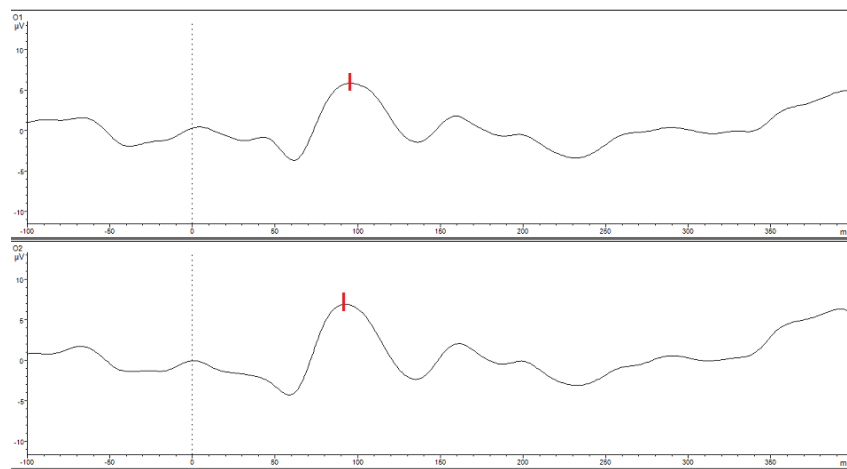
TABELA 4 - Teste U de Mann-Whitney para diferenças entre Grupo Normalizado e o Grupo SCZV para Acuidade Visual

LogMar2,4X2,4	Posto Médio		Teste U	
	Normalizado	SCZV	U	p
	6,13	10,88	13,00	0,05

* $p < 0,05$

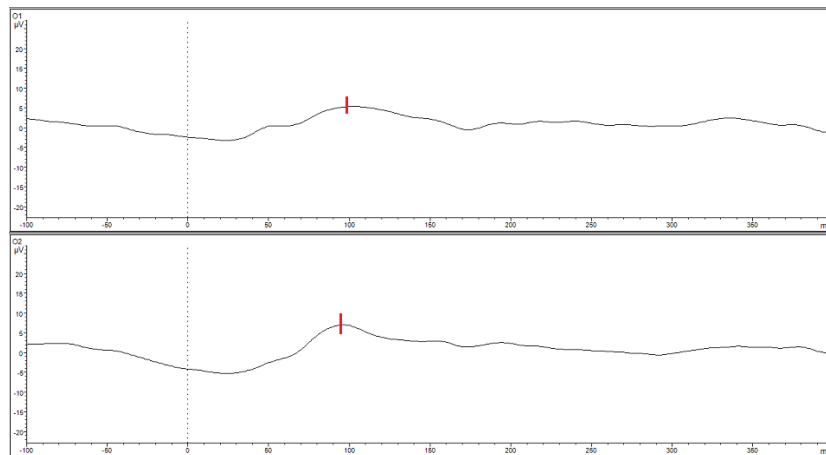
Com relação à latência da onda P100, os participantes tiveram resultados dentro média esperada para os padrões de normalidade (entre 90 e 110ms) para crianças entre os dois anos de idade (FENG, et al., 2010; FENG, et al., 2013; BRECELJ, et al., 2007; BRECELJ, et al., 2012; ATCHANEEYASAKUL, et al, 2003). Ver gráficos 12 e 13.

GRÁFICO 12 - Grande média em O1 e O2 da onda P100 (2,4X2,4) do Grupo SCZV



* Onda P100 está sinalizada em vermelho

GRÁFICO 13 - Grande média em O1 e O2 da onda P100 (1,2X1,2) do Grupo SCZV



* Onda P100 está sinalizada em vermelho

Apesar do posto médio (nos dois estímulos) do Grupo SCZV ter sido maior, comparado ao Grupo Normalizado, não foi estatisticamente significativo. Devido a número reduzido de sujeitos, é provável que essas diferenças ocorreram por erro amostral ($p > 0,05$).

Embora a análise estatística diferencial realizada na comparação entre o Grupo Clínico e a Norma Padrão revelar que não houve diferença significativa entre o desempenho visual dos mesmos, os resultados da análise qualitativa (TABELA 5) sugerem uma tendência ao comprometimento da AV do Grupo Clínico quando comparados ao desempenho normativo.

Os valores da Acuidade Visual em logMAR do Grupo SCZV e sua equivalência em meses (TABELA 5) sugerem que sua função visual está alterada em relação a crianças com a mesma idade.

TABELA 5 - Equivalência com Padrão Normativo em meses da AV (2,4X2,4 e 1,2 X1,2).

GRUPO	IDADE EM MESES	EQUIVALENCIA EM MESES DA ACUIDADE VISUAL	EQUIVALENCIA EM MESES DA ACUIDADE VISUAL
		(2,4X2,4)	(1,2X1,2)
SCZV 2	23	0 meses	Incompatível
SCZV 3	21	5 meses	0 meses
SCZV 5	22	0 meses	0 meses
SCZV 6	25	2 meses	2 meses
SCZV 7	24	0 meses	8-9 meses
SCZV 8	24	2 ou 3 meses	3 meses
SCZV 9	23	5 meses	2 meses
SCZV 10	22	5 meses	1 mês

O teste *p* de Spearman foi utilizado para verificar a Correlação entre as medidas (2,4X2,4 e 1,2X1,2) de Acuidade Visual no Grupo Clínico (SCZV). Os testes de normalidade, como citado anteriormente, mostraram distribuição não-normal dos dados. Constatou-se conforme apresentado na Tabela 6, que os escores de logMAR 1,2X1,2 e 2,4X2,4 apresentaram correlações positivas de magnitude forte, estatisticamente significativas.

TABELA 6 - Correlação entre LogMAR (N= 8).

LogMar	1x2
1,2X1,2	1,00
2,4X2,4	0,842*

Nota: * $p < 0,01$; # de Spearman.

Considerando que a onda P100 geralmente é um pico saliente que apresenta pouca variação de componentes (amplitude e latência) entre sujeitos com desenvolvimento típico (ODOM, et al., 2016), a análise dos dados brutos da onda P100 (assim como nos dados dos registros da onda P2) revela variação dos valores de amplitude. Sugere-se ainda que o funcionamento do sistema visual de alguns participantes (50%) pode ser ineficiente, visto que, a amplitude reduzida representa a diminuição da reatividade dos circuitos associados à resposta, afastando-se de seu melhor desempenho (KROPOTOV, 2009). Os achados corroboram com a avaliação visual prévia e comportamento visual dos mesmos.

Ressalta-se que apenas o participante ‘SCZV 7’ tem o valor de latência acima do esperado nos dois exames (PVEF e PVEPR), o que sugere disfunções no nervo óptico, com provável desmilenização das fibras axonais.

7.5 RESULTADOS ACUIDADE VISUAL – CAT

Não foi possível realizar a análise da Acuidade Visual do Grupo SCZV, pois os resultados foram inconclusivos devido aos comportamentos evasivos dos participantes.

8 DISCUSSÃO

O quadro da Síndrome Congênita do Zika Vírus apresenta graves desordens morfofuncionais, dentre elas, disfunções visuais importantes (p.ex: alterações maculares, áreas de atrofia coriorretinianas, lesões no nervo óptico, escavação do disco óptico) (MCCARTHY, 2016). De acordo com os dados registrados na Instituição, o perfil sindrômico dos participantes deste estudo apresenta características análogas, corroborando com as atuais pesquisas sobre esta população.

A avaliação da eficiência e potencialidades visuais da criança e conseguinte diagnóstico e intervenções precoces são fatores determinantes para o auxílio à maturação visual das crianças com a SCZV.

Como exposto, dados sobre a avaliação visual periférica são consistentes e integram diversos estudos no Brasil e em outros países desde 2016, contudo, a investigação funcional das vias visuais e desempenho neural é incipiente com esta população, um número reduzido de pesquisadores estão empenhados, não havendo até o momento presente estudos de PVE com as crianças com a SCZV indexados. Desta maneira, esta é uma das pesquisas pioneiras nesta direção, utilizando fundamentos e técnicas da Psicologia, Neurociência e Eletrofisiologia.

Vale ressaltar que, apesar do PVE quantificar a função do Sistema Visual, ao encontrar anormalidades ou normalidades nos registros eletrofisiológicos, estas devem ser consideradas junto ao quadro clínico do indivíduo, e, é neste sentido que transcorrerá esta discussão.

No presente estudo os dados socioeconômicos dos participantes apontam que a maioria das famílias entrevistadas não se encontra em situação de miserabilidade, mas em condições instáveis de renda, necessitando de auxílio financeiro governamental e de Instituições públicas ou filantrópicas no que tange ao acompanhamento médico, terapêutico e de estimulação precoce.

Dados revelam que esta amostra recebe de maneira consistente assistência ao seu desenvolvimento em suas necessidades e potencialidades. Pode-se então considerar, que, esta frequente estimulação visual recebida pelos participantes da pesquisa pode ter inferido algum efeito na resposta visual dos mesmos, já que os resultados sugerem haver certa preservação da mielinização das vias axonais visuais, expressa pela latência nas ondas P2 e P100, em 87,5% dos participantes.

Com relação aos resultados eletrofisiológicos, a análise estatística do estudo revela que não foi encontrada diferença significativa da AV das crianças com a SCZV em comparação à

Norma Padrão. Considera-se que, devido a número reduzido de sujeitos, seja provável que estas diferenças obtidas ocorreram por erro amostral ($p > 0,05$).

Todavia, a análise qualitativa destes resultados sugere uma tendência ao comprometimento da AV do Grupo Clínico quando comparados ao Desempenho Normativo. Os valores da AV em logMAR do Grupo SCZV e sua equivalência em meses indicam que sua função visual está comprometida em relação a crianças com a mesma idade, já que todos os participantes demonstram estar com a AV igual ou menor a uma criança de 5 meses, demonstrando um atraso desenvolvimental de aproximadamente 16 meses.

O diagnóstico oftalmológico do Grupo SCZV corrobora com estes achados, já que mais de 60% das crianças têm lesões na mácula, o que interfere em sua visão discriminativa. Com o PVEPR investigamos a magnificação cortical da função macular (HARO, 2003), na medida em que reflete a resposta da via visual, dos fotorreceptores ao córtex occipital e representa a visão discriminativa, a AV. Sendo assim, com a análise qualitativa individualizada do PVEPR juntamente com a análise das características clínicas visuais, pode-se inferir que pelo menos metade da amostra apresenta déficit na acuidade visual. Esta compreensão também pode ser verificada na observação do comportamento ecológico visual destas crianças.

Além da análise em logMAR da acuidade visual, outras inferências sobre esta função podem ser efetuadas a partir dos valores de amplitude e latência dos componentes das ondas do PVEPR (P100) e PVEF (P2).

Considera-se que a onda P100 é um componente que apresenta pouca variação em sua amplitude e latência entre sujeitos com desenvolvimento típico (ODOM, et al., 2016), tanto em relação ao próprio sujeito quanto em relação à população (SHARMA, et al., 2015). Observa-se que a análise dos dados brutos da onda P100 do Grupo Clínico revela variação (diminuição) dos valores de amplitude. Esta oscilação ocorreu de maneira equivalente nos registros da onda P2. O valor reduzido de amplitude da onda P100 e P2 em 50% dos participantes é indicativo de ineficiência do funcionamento visual, visto que, a amplitude reduzida pode representar a diminuição da reatividade dos circuitos neurais corticais associados à resposta visual, afastando-se de seu desempenho ideal (KROPOTOV, 2009). Associado à reatividade neural, questões morfológicas das estruturas cerebrais, assim como das vias visuais influenciam a funcionalidade visual.

Disfunções no nervo óptico também podem estar associadas à atenuação da amplitude do PVE (bem como ao atraso da latência), como por exemplo, a hipoplasia de nervo óptico,

nervo óptico pálido ou hipocorado (DONNEL, 2011). Segundo relatos de prontuário do Instituto dos Cegos, observa-se que 87,5% dos participantes do estudo apresentam disfunções importantes nesta estrutura, seja devido ao nervo óptico hipocorado, hipoplasia do nervo óptico ou aumento da escavação papilar fisiológica. O que coaduna com os relatos morfofuncionais da literatura (DONNEL, 2011; HOLDER, 2004; LUSTOZA, 2008; VENTURA, et al., 2016; JAMPOL; GOLDSTEIN, 2016)

Segundo HOLDER, 2004, a compressão do nervo óptico e quiasma óptico também podem resultar na atenuação da amplitude do PVE, onde, estas alterações resultam em baixa acuidade visual.

A própria malformação do desenvolvimento cerebral propicia disfunções na via visual posterior. ATCHANEYASAKUL, et al., 2003, demonstra, em estudo com crianças microcefálicas (por etiologias diferentes da SCZV) utilizando PVEPR e PVEF e observando a diminuição da amplitude das ondas, que embora disfunções dos fotorreceptores maculares seja comum entre crianças com microcefalia, esta malformação cerebral é a principal causa das anomalias relacionadas à visão.

Ainda sobre alterações morfofuncionais, segundo SHOKUNBI, et al., 2002, a dilatação ventricular é fator decisivo de prejuízos visuais e é inversamente proporcional ao desempenho da função visual, quanto maior a dimensão ventricular, menor a função visual. Observa-se então, que o Grupo SCZV possui este componente de risco ao comprometimento da visão, pois, segundo os registros de prontuários, 75% da amostra apresenta ventriculomegalia de leve a moderada.

Em análise correlacional dos resultados do PVEPR do grupo SCZV, entre os tamanhos dos quadrados dos estímulos 1,2X1,2 e 2,4X2,4 constatou-se correlações positivas de forte magnitude, estatisticamente significativas. Neste sentido, os resultados indicaram que, quanto maior o desempenho da acuidade visual no primeiro estímulo melhor desempenho no segundo.

No PVEPR a amplitude do pico P100 se relaciona com a visão discriminativa, a acuidade visual e com lesões no córtex visual primário. Já as respostas do PVEF, em especial a latência do componente P2, reflete o funcionamento das vias visuais relacionado à sua mielinização (LUSTOZA, 2008).

Sendo assim, na análise qualitativa da latência da onda P2- assim como da onda P100- do Grupo SCZV, observa-se ausência de alterações relevantes, demonstrando condutividade da resposta visual, sugerindo certa preservação da mielinização da via visual posterior dos participantes, no qual, as lesões da via condutiva seriam principalmente periféricas. Vale

salientar que, os dados desta pesquisa demonstram que, mesmo com a latência preservada, há considerado déficit da acuidade visual associado à visão macular advindas da diminuição da reatividade dos circuitos neurais visuais (amplitude de P100 no PVEPR), e com possíveis disfunções/ lesões morfofuncionais, tanto corticais, como de outras estruturas, como dos ventrículos. Todavia, constata-se que, mesmo de maneira ineficiente, a resposta visual é obtida com possível integridade de mielinização da via condutiva.

DONNEL, 2011, ressalta ainda que, para bebês, é muito comum que os resultados do PVEF (em destaque a latência de P2) tenham valores regulares, dentro do esperado para a idade quando estes apresentam maturação tardia do sistema visual. Neste sentido, a partir dos dados obtidos nesta pesquisa, é possível afirmar que, para esta população, a maturação tardia (ou deficitária) do sistema visual é um dos elementos que integram a caracterização da Síndrome Congênita do Zika Vírus.

Com relação ao participante ‘SCZV 7’, constata-se que ele foi o único sujeito que apresentou o valor de latência acima do esperado nos dois exames (PVEF e PVEPR), o que sugere disfunções nas vias visuais, onde o aumento da latência se relaciona ao retardo da transmissão da informação visual devido à provável desmielinização das fibras axonais relativa a patologias do nervo óptico (LUSTOZA, 2008). Observa-se ainda, na TABELA 5, que o participante com 24 meses de idade apresenta a equivalência da acuidade visual em meses- em relação ao padrão normativo- de 0 meses para o estímulo (2,4X2,4) e entre 8 e 9 meses para o estímulo (1,2X1,2).

Com os resultados desta pesquisa espera-se ampliar o conhecimento dos efeitos da SCZV no desenvolvimento do Sistema Visual, auxiliando o desenvolvimento deste Sistema perceptivo e, por conseguinte, com fatores fundamentais de seu cotidiano, tais como: vínculo e interação familiar (a visão debilitada pode prejudicar o vínculo e a comunicação entre pais e criança), social, com os pares (prejuízos no reconhecimento das expressões faciais ‘prosopagnosia’, linguagem corporal, por exemplo, podem levar ao isolamento social), aprendizado escolar, entre outros.

Dessarte, se faz importante considerar algumas limitações do presente estudo.

Apesar dos sinais elétricos obtidos pelo PVE serem considerados de fato sinais fisiológicos e não artefatos, principalmente devido a configuração dos componentes (picos e vales) se apresentar como previsto na literatura após a Promediação, não foi possível avaliar a distância do parênquima cerebral do crânio de cada sujeito, assim como o posicionamento adequado de algumas estruturas cerebrais, pois estas informações não estavam disponíveis nos prontuários dos mesmos. É possível que, devido a malformação cerebral do grupo SCZV

a distância entre o córtex e o crânio, assim como a possível localização alterada das estruturas interferiram nos registros eletrofisiológicos. Contudo, não houve possibilidade de verificar se estes elementos neurais estavam de fato alterados na amostra.

Outra limitação diz respeito ao Grupo Controle, uma vez que no presente estudo foi utilizado o Padrão de Normatização para estes testes. Em função de impossibilidade operacional não foi possível executar os experimentos com as crianças sem a SCZV. Contudo, foram realizados os exames com o Grupo Clínico e seus resultados comparados com a Referência Internacional Normativa para a idade.

Adicionalmente, restrições referentes ao próprio grupo clínico comprometeram a avaliação psicofísica da acuidade visual com o teste CAT II. O comportamento evasivo e pouco colaborativo do Grupo SCZV inviabilizou esta análise e os resultados se apresentaram inconclusivos. Em consulta à equipe do Instituto dos Cegos da Paraíba, constatou-se que nas avaliações visuais periódicas oferecidas pela Instituição há demasiada dificuldade na execução dos exames. O perfil comportamental agitado e/ ou evasivo da maioria das crianças com a SCZV compromete a análise populacional que utilize metodologias que requeiram certo nível de colaboração.

Ademais uma expressiva morte experimental reduziu o número de participantes da amostra o que resultou em erro amostral estatístico. Contudo foi possível observar uma tendência ao comprometimento visual em especial à AV, fazendo-se necessárias outras investigações com a amostra ampliada.

Além das possíveis contribuições sociais advindas desta pesquisa acadêmica para a saúde visual de todas as crianças acometidas com a SCZV, os participantes do estudo receberam no mês de janeiro deste ano um sumário de avaliação visual proveniente da pesquisa, que auxiliará possíveis encaminhamentos necessários ao desenvolvimento visuoperceptivo de cada sujeito. Para cada família foram reservados horários no Instituto dos Cegos da Paraíba, com a pesquisadora, para que pudessem sanar possíveis dúvidas dos resultados apresentados.

9 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O surgimento da SCZV acometeu a população brasileira de uma forma expressiva, provocando graves manifestações congênitas às crianças com este diagnóstico. Neste sentido, percebe-se a necessidade de coadunar esforços para melhorar a qualidade de vida destas crianças.

Neste trabalho foi possível perceber que, apesar da análise estatística não indicar diferença estatisticamente significativa entre o desempenho visual do Grupo SCZV e a Norma de Referência Padrão, possivelmente devido a erro amostral, os resultados qualitativos sugerem especial tendência ao comprometimento da AV do grupo clínico quando comparados ao desempenho normativo. Os valores da Acuidade Visual em logMAR do Grupo SCZV e sua equivalência em meses sugerem que sua função visual está deficitária em relação a crianças com desenvolvimento típico com a mesma idade. Observou-se ainda grande variação de amplitude nas ondas P100 e P2, o que sugere funcionamento ineficiente do sistema visual dos participantes já que a diminuição da amplitude pode representar a diminuição da reatividade dos circuitos associados à resposta, e, principalmente na resposta à onda P100- as alterações são relacionadas à visão macular, à AV. Esta análise demonstrou ainda valores de latência de acordo com a média esperada, o que sugere certa preservação da mielinização das vias axonais. Para o CAT II os resultados foram inconclusivos devido ao comportamento evasivo dos participantes.

A proficuidade dos resultados obtidos nesta pesquisa contribui com o arcabouço teórico da Psicologia e Neurociências na (i) quantificação e interpretação dos déficits visuais centrais encontrados na caracterização da SCZV, (ii) na investigação dos efeitos do Zika Vírus na funcionalidade visual a nível neural, (iii) na magnificação cortical da função macular e de condutividade da via visual. Disfunções no sistema visual afetam diretamente determinadas habilidades funcionais do indivíduo, como interação, adaptação, compreensão do mundo e integração a ele. Sendo assim, esta avaliação da eficiência e potencialidades visuais das crianças com a SCZV pode fornecer possibilidade de caracterização de alterações visuoperceptuais e facilitar orientação para a terapêutica oportuna à reabilitação da função visual.

Pretende-se a posteriori, com amostra ampliada, obter novas medidas de acuidade visual, e funcionamento das vias visuais através de dados de amplitude e latência obtidos por medidas eletrofisiológicas, levando em consideração os efeitos das intervenções e reabilitação visual aplicadas desde tenra idade na população estudada. Compreende-se a importância da

realização de estudos longitudinais com esta demanda no sentido de acompanhar seu desenvolvimento visual e favorecer possibilidades de orientação para a evolução do sistema perceptivo.

REFERÊNCIAS

ABCMED, Síndrome congênita do Zika. Disponível em: <http://www.abc.med.br/p/820339/sindrome+congenita+do+zika.htm>. 2016. Acesso em: 24 mai. 2016.

ALVARADO-SOCARRAS, J. L.; RODRIGUEZ-MORALES, A. J. Etiological agents of microcephaly: implications for diagnosis during the current Zika vírus epidemic. **Ultrasound Obstet Gynecol**. DOI: 10.1002/uog.15885, 2016.

ATCHANEEYASAKUL, L. O. et al. Value of electrodiagnostic assessment in nonsyndromic microcephaly. **European Journal of Ophthalmology**. v. 13 n. 8, p. 702-709. <https://doi.org/10.1177/112067210301300807>. 2003.

BARRETO, M. L. et al. Zika virus and microcephaly in Brazil: a scientific agenda. **TheLancet**. v. 387. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01236-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01236-2). 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Informe epidemiológico nº 57– semana epidemiológica (SE) 52/2016 (25 a 31/12/2016). Monitoramento dos casos de microcefalia no brasil. 2016. Recuperado de http://combateaedes.saude.gov.br/images/pdf/Informe-Epidemiologico-n57-SE-52_2016-09jan2017.pdf.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim epidemiológico nº 19-2017– semana epidemiológica (SE) 20/2017 (01/01/2017 a 20/05/2017). Monitoramento dos casos de microcefalia no brasil. 2017. Recuperado de http://combateaedes.saude.gov.br/images/boletins-epidemiologicos/2017-017_Monitoramento_integrado-de-alteracoes-no-crescimento-e-desenvolvimento-relacionadas-a-infeccao-pelovirus-Zika.pdf.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de vigilância em saúde. Boletim epidemiológico. v. 47, n. 18. ISSN 2358-9450, 2016. Recuperado de <http://combateaedes.saude.gov.br/pt/%20requent-epidemiologica>.

_____. Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC). Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Diretrizes de estimulação precoce: crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde. 2016.

_____. Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus zika [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde. 2016.

BRECELJ, J. et al. VEP asymmetry with ophthalmological and MRI findings in two achiasmatic children. **Doc Ophthalmol**. V. 114, p. 53-65. 2007.

BRECELJ, J. et al. VEP characteristics in children with achiasmia, in comparison to albino and healthy children. **Doc Ophthalmol.** V.124, p. 109-123. DOI 10.1007/s10633-012-9315-4. 2012.

CAMBIAGHI, M, et al. Flash visual evoked potentials in mice can be modulated by transcranial direct current stimulation. **Neuroscience** Doi:10.1016/j.neuroscience.2011.04.022. v. 185, p. 161–165. 2011.

CANGUSSU, L. Revisão sobre o zika vírus. Disponível em: <<http://www.luciacangussu.bio.br/index.php/%20requeenta%20/tags/tag/136sindromecongenitado-zika>>, 2016. Acesso em: 24 mai. 2016.

COSTA, M, F. et al. Acuidade visual para padrões espaciais periódicos medida pelos potenciais visuais evocados de varredura em crianças com hidrocefalia. **Neurociências. Revista Multidisciplinar das Ciências do Cérebro.** v. 4, n. 2. ISSN 1807-1058. 2008.

COSTA, M. F. et al. Medidas psicofísicas e eletrofisiológicas da função visual do recém-nascido: uma revisão. **Psicologia USP**, v. 17, n. 4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65642006000400002>. 2006

COSTA, M. F.; VENTURA, D. F. Visual impairment in children with spastic cerebral palsy measured by psychophysical and electrophysiological grating acuity tests. **Developmental Neurorehabilitation.** v. 15, n. 6, p. 414–424. DOI: 10.3109/17518423.2012.703704. 2012.

COZBY P. C. **Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento.** São Paulo, SP: Atlas S. A., 2003.

DEVADATHAN, K. et al. Neurometabolic Disorder With Microcephaly, Dystonia, and Central Cyanosis Masquerading as Cerebral Palsy. **Journal of Child Neurology.** v. 29, n. 11. DOI: 10.1177/0883073813512026jcn.sagepub.com. 2014.

DICK, G. W. A.; KITCHEN, S. F.; HADDOW, A. J. Zika virus (I). Isolations and serological specificity. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.** V. 46, n. 5. 1952.

DONNELL J. CREEL. Multifocal Electroretinograms. **Journal of Visualized Experiments.** n, 58. Doi: 10.3791 / 3176. 2011.

DORNELAS, L. F.; DUARTE, N. M. C.; MAGALHÃES, L. C. Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor: mapa conceitual, definições, usos e limitações do termo. **Rev Paul Pediatr.** v. 33, n. 1, p. 88-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.04.009>. 2015.

DUARTE, R. C. B. Investigação do potencial cortical provocado visual para padrão reverso em pacientes diagnosticados com epilepsia parcial e generalizada. (Dissertação de Mestrado), UFPA, Belém, PA. 2011.

EUNSON P. Aetiology and epidemiology of cerebral palsy. **Paediatrics and Child Health.** <http://dx.doi.org/10.1016/j.paed.2016.04.011>. 2016.

FANTZ, R. L. Pattern vision in young infants. **The Psychological Record**, 8, 43-47. 1958.

FELGUEIRA, R. M.; GUILHOTO, L. M. F. F. Estudo Normativo do Potencial Evocado Visual por Padrão Reverso. **J Epilepsy Clin Neurophysiol**; v. 11, n. 4, p. 171-175. DOI: 10.1590/S1676-26492005000400004. 2005.

FENG, J.J. et al. Flash visual evoked potentials at 2-year-old infants with different birth weights. **World J Pediatr**. V.6, n. 2, p. 163-168. doi:10.1007/s12519-010-0032-3. 2010.

FENG, J.J. et al. Flash Visual Evoked Potentials in Preterm Infants. **Ophthalmology**. v. 120, n. 3, p. 489–494. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.08.025>. 2013.

FRANÇA, V. C. R. M. Avaliação da acuidade visual de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional pelos métodos do potencial visual evocado de varredura e cartões de acuidade de Teller. (Dissertação de Mestrado), USP, São Paulo, SP. 2008.

FREITAS, B. P. et al. Ocular Findings in Infants With Microcephaly Associated With Presumed Zika Virus Congenital Infection in Salvador, Brazil. **Jama Ophthalmol**. DOI:10.1001/jamaophthalmol.2016.0267. 2016.

GÉRARDIN P, et al. Neurocognitive Outcome of Children Exposed to Perinatal Mother-to-Child Chikungunya Virus Infection: The CHIMERE Cohort Study on Reunion Island. **PLoS Negl Trop Dis**. v. 8, n. 7. doi:10.1371/journal.pntd.0002996. 2014.

GOVENDER, R.; MITHA, A.; MUBAIWA, L. A retrospective review of a series of patient with Moya-Moya. syndrome in Durban, South Africa. **European Journal of Paediatric Neurology**. p. 146. 2013.

GRAZIANO, R.M; LEONE, C. R. Frequent ophthalmologic problems and visual development of extremely preterm newborn infants. **Journal of Pediatrics**. v. 81, n. 1. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572005000200012>. 2005.

HARO, F. M. B. Desenvolvimento da acuidade visual de resolução de grades em prematuros durante o primeiro ano de vida: estudo eletrofisiológico pelo registro dos potenciais visuais evocados de varredura. (Tese de Doutorado), USP, São Paulo, SP. 2003.

HOLDER, G.E. Electrophysiological assessment of optic nerve disease. **Eye - Nature Publishing Group**. v. 18, p. 1133–1143. doi:10.1038/sj.eye.6701573. 2004.

IMPERATO, J. P. The Convergence of a Virus, Mosquitoes, and Human Travel in Globalizing the Zika Epidemic. **J Community Health**. DOI 10.1007/s10900-016-0177-7. 2016.

JAMPOL, L. M.; GOLDSTEIN, D. A. Zika Virus Infection and the Eye. **Jama Ophthalmol**. Doi:10.1001/jamaophthalmol.2016.0284. 2016.

JEON, J. et al. Assessment of visual disability using visual evoked potentials. **BMC Ophthalmology**. doi:10.1186/1471-2415-12-36. 2012.

KANDEL, E. et al. **Princípios de Neurociências**. (5ª ed). São Paulo, SP: McGraw-Hill. 2014.

KENZHAGULOVA R.; JAXYBAYEVA A. Valuable diagnostical tools for strokes at children of first year of life. **European Journal of Paediatric Neurology**. p.146. 2013.

KIJA E. et al. Clinical presentation of Tuberous Sclerosis Complex in Cape Town, South Africa. **European Journal of Paediatric Neurology**. p. 126. 2015.

KIM, J. T. et al. The Effects of Alcohol on Visual Evoked Potential and Multifocal Electroretinography. **Korean Med Sci**. v. 31, p. 783-789. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2016.31.5.783>. 2016.

KROPOTOV, J. D. **Quantitative EEG, Event-Related Potentials and Neurotherapy**. (1^a ed). EUA: AP. 2009.

LAZEAR, H. M; DIAMOND, M. S. Zika Virus: New Clinical Syndromes and its Emergence in the Western Hemisphere. **Journal of Virology**. doi:10.1128/JVI.00252-16. 2016.

LOPES, M. C. B. Relação entre o questionário de função visual infantil e as medidas psicofísicas de acuidade visual e visão de cores em crianças com deficiência visual. (Tese de Doutorado), USP, São Paulo, SP. 2014.

LOUREIRO, B. et al. MRI Patterns of brain injury and neurodevelopmental outcomes in neonates with severe anaemia at birth. **Early Human Development**. V. 105, p. 17-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.01.001>. 2017.

LUSTOZA, A. C. Potencial visual evocado por flashes de luz em cães diabéticos com catarata. (Dissertação de Mestrado), USP, São Paulo, SP. 2008.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. (2^a ed). Porto Alegre, RS: Atheneu. 2000.

MARTINEZ-BIARGE, M. et al. Neurodevelopmental outcome in children with congenital heart disease. **Seminars in Fetal & Neonatal Medicine**. v. 18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2013.04.006>. 2013.

MCCARTHY, M. Severe eye damage in infants with microcephaly is presumed to be due to Zika virus. **BMJ**. 352: i855 DOI: 10.1136/bmj.i855. 2016.

MLAKAR, J. et al. Zika Virus Associated with Microcephaly. **New England Journal of Medicine**. 2016;374:9518. DOI: 10.1056/NEJMoa1600651. 2016.

NORCIA, A. M.; TYLER, C. W. Spatial frequency sweep vep: visual acuity boring the first year of life. **Vision Research**. v. 25, n. 10, p.1399-1408. 1985.

NORCIA, A. M. et al. The steady-state visual evoked potential in vision research: A review. **Journal of Vision**, v. 15, n. 6:4, p. 1–46, <http://www.journalofvision.org/%20request/15/6/4>, doi:10.1167/15.6.4. 2015.

NORONHA, L. et al. Zika virus damages the human placental barrier and presents marked fetal neurotropism. **Mem Inst Oswaldo Cruz** E-pub: 8 Mar 2016. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760160085>. 2016.

ODOM, J. V. et al. ISCEV standard for clinical visual evoked potentials: (2016 update). **Documenta Ophthalmologica**. V. 133, p 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10633-016-9553-y>. 2016.

OLIVEIRA, A. G. F. Desenvolvimento das funções de acuidade visual e sensibilidade ao contraste visual medidas por potenciais visuais provocados de varredura em crianças nascidas a termo e prematuras. (Tese de Doutorado), USP, São Paulo, SP. 2007.

OLIVEIRA MELO, A. S. et al. Zika virus intrauterine infection causes fetal brain abnormality and microcephaly: tip of the iceberg? **Ultrasound Obstet Gynecol**. v. 47, p. 6–7. DOI: 10.1002/uog.15831. 2016.

PAIXÃO, E. S. et al. History, Epidemiology, and Clinical Manifestations of Zika: A Systematic Review. **Am J Public Health**. v. 106, p. 606–612. DOI:10.2105/AJPH Special Section: ZIKA. 2016.303112. 2016.

PEREIRA, S. A. Avaliação da acuidade visual em crianças com hidrocefalia: um estudo eletrofisiológico por potencial evocado de varredura. (Dissertação de Mestrado), USP, São Paulo, SP. 2008.

PURVES, D. et al. **Neurociências**. (4ª ed). Porto Alegre, RS: Artmed. 2010.

SÁ, L. M. S. M. P. Intervenção Precoce e Microcefalia: Estratégias de Intervenção Eficazes. (Dissertação de Mestrado), Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, Portugal. 2013.

SACAI, P. Y. et al. Contribuição diagnóstica da avaliação eletrofisiológica visual em pacientes atendidos em hospital universitário. **Arq Bras Oftalmol**. v. 66, p. 177-81. 2003.

SALOMÃO, S. R. Grating acuity development. **Psicologia USP**, v. 17, n. 2, p. 63-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65642007000200005>. 2007.

SCHIFFMAN, H. R. **Sensação e Percepção**. (5ª ed). São Paulo, SP: LTC. 2005.

SCHWARTS, H. S. **Visual Perception: a clinical orientation**. (4ª ed). United States: McGraw-Hill. 2010.

SHARMA, R. et al. Visual Evoked Potentials: Normative Values and Gender Differences. **J Clin Diagn Res**. V. 9, n. 7. doi: 10.7860 / JCDR / 2015 / 12764.6181. 2015.

SHOKUNBI, M.T. et al. A comparison of visual function scores in hydrocephalic infants with and without lumbosacral myelomeningocele. **Eye**. v.16, p, 739–743 (2002) doi:10.1038/sj.eye.6700085. 2002.

STRATTON, S. J. Zika Virus Association with Microcephaly: The Power for Population Statistics to Identify Public Health Emergencies. **Prehospital and Disaster Medicine**. Editorial: Zika Virus Association with Microcephaly. DOI:10.1017/S1049023X16000170. 2016.

TANG, H. et al. Zika Virus Infects Human Cortical Neural Progenitors and Attenuates Their Growth. **Cell Stem Cell**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.stem.2016.02.016>. 2016.

VENTURA, C. V. et al. Zika vírus in Brazil and macular atrophy in a child with microcephaly. **The Lancet Journals**. January 7, 2016 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00006-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00006-4). 2016.

VENTURA, C. V. et al. Ophthalmological findings in infants with microcephaly and presumable intra-uterus Zika virus infection. **Arq Bras Oftalmol**. v. 79, n. 1, p. 1-3. <http://dx.doi.org/10.5935/0004-2749.20160002>. 2016.

WANG, T. et al. Double function of noninvasive intracranial pressure monitoring based on flash visual evoked potentials in unconscious patients with traumatic brain injury. **Journal of Clinical Neuroscience**. v. 27, p. 63–67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2015.08.036>. 2016.

WONG S. S-Y.; POON R. W-S.; WONG S. C-Y. Zika virus infection the next wave after dengue? **Journal of the Formosan Medical Association**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2016.02.002>. 2016.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA – CURSO DE MESTRADO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS – Resolução 466/12)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa **Avaliação da acuidade visual de crianças com a síndrome congênita do zika vírus**. Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-graduação em Psicologia-UFPE e é da responsabilidade da pesquisadora Lilian Mattos dos Santos, mestranda vinculada ao Laboratório de Neurociências (LneC-UFPE) localizado no Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH), Av. da Arquitetura, s/n, 9º andar, CEP: 50740-550, na cidade de Recife, Pernambuco. Endereço particular: Av. Ayrton Senna da Silva, 474, ap. 103, bloco A. Piedade. Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. Telefone: (81) 9 9132-3579 (inclusive para ligações a cobrar), e-mail para contato do pesquisador responsável: lilianmattospsi@hotmail.com. Está sob a orientação da prof^a Dr^a Renata M^a Toscano B. L. Nogueira. Telefone: (81) 9 9668-0300. E-mail: rm_toscano@yahoo.com.br.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via que será entregue a você e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização nem para o (a) Sr. (a) nem para o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade, bem como será possível ao/a Sr. (a) retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

DESCRIÇÃO DA PESQUISA: esta pesquisa objetiva avaliar a acuidade visual funcionamento das vias visuais de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado (Flash e Padrão Reverso) e Cartões de Acuidade de Teller. São procedimentos não invasivos e indolores. Serão posicionados quatro eletrodos no escalpo da criança para a avaliação neurovisual. As crianças são acompanhadas pelos responsáveis que as seguram em direção ao monitor com instruções prévias para este posicionamento. Em momentos subsequentes, elas observarão dois estímulos, um luminoso, que durará 5 segundos com frequência de 2Hz e intervalos de 10s entre eles, serão 10 repetições. O outro estímulo será de padrão reverso como um tabuleiro de xadrez preto e branco com frequência de 2Hz e três frequências espaciais (16', 32' e 62'). Para cada frequência espacial serão realizadas dez repetições com duração de 1segundo cada. O participante é posicionado a 30 cm da tela. Os cartões de Teller com os estímulos serão apresentados sequencialmente a partir de aumento progressivo de frequência espacial. Os voluntários serão posicionados a 55 cm de distância do examinador. Os responsáveis legais deverão responder um questionário em que serão levantadas informações sócio demográficas.

RISCOS diretos para o responsável e para os voluntários serão mínimos, visto que a coleta será feita com a aplicação de questionário, exame psicofísico e eletrofisiológico sem uso de procedimentos invasivos e/ou utilização de medicamentos. Essas atividades podem provocar cansaço e/ou frustração pelas tarefas a serem realizadas para as crianças e também os pais que estarão acompanhando (segurando ao colo) as crianças aos exames. Para evitar essas situações, poderemos realizar breves pausas entre as avaliações. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano não previsto aqui e resultante de sua participação terão direito à assistência pertinente.

BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários: Todos os participantes da pesquisa receberão um sumário da avaliação visual que certamente pode auxiliar o (s) responsável (eis) legal (is) nos possíveis

encaminhamentos necessários. Este estudo poderá evidenciar os efeitos do Zika Vírus no sistema visual a nível neural, bem como contribuir na elaboração de estratégias neuropsicológicas de reabilitação e estimulação precoces que melhorem o desenvolvimento visual e a qualidade de vida dessa população e seus familiares.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa (Questionário e resultados dos testes aplicados) ficarão armazenados em pastas de arquivo pessoal, sob a responsabilidade da Prof. Orientadora Dra. Renata M^a Toscano B. L. Nogueira, no endereço: Av. da Arquitetura, Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH), s/n, Laboratório de Neurociências (LNeC-UFPE), 9º andar, CEP: 50740-550, na cidade de Recife, Pernambuco, pelo período mínimo de 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento sendo a participação nesta pesquisa integralmente voluntária. Fica, porém, garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS – 1º Andar, sala 4 – Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br.**

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____,
 CPF _____, abaixo assinado, responsável por
 _____, autorizo a
 sua participação no estudo **Avaliação da acuidade visual de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento) para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Impressão
 Digital
 (opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO B – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO FAMILIAR

Ficha 1 – Questionário a ser respondido pelos pais ou representante legal

Caros Pais ou Representante Legal,

Por favor, preencham este questionário escrevendo a resposta quando houver linha ou quadrado. No caso dos parênteses marque com X ao centro.

PARTE 1

Nome da criança (completo):

Sexo da criança:

() Masculino;

() Feminino.

Data de nascimento _____/_____/_____

Nome do pai: _____

Data de nascimento do pai: _____/_____/_____

Profissão: _____

Grau de escolaridade:

Analfabeto	
Ensino fundamental incompleto	
Ensino fundamental completo	
Ensino Médio incompleto	
Ensino Médio completo	
Superior incompleto	
Superior completo	
Pós-graduação	

Nome da mãe: _____

Data de nascimento da mãe:

Profissão: _____

Grau de escolaridade:

Analfabeto	
Ensino fundamental incompleto	
Ensino fundamental completo	
Ensino Médio incompleto	
Ensino Médio completo	
Superior incompleto	
Superior completo	
Pós-graduação	

I - Quem é a pessoa que mais contribui com a renda familiar?

- () Você mesmo(a);
 () Cônjuge ou companheiro (a);
 () Outra pessoa. Qual: _____;

II - Você recebe de algum Programa Governamental auxílio financeiro específico para o cuidado da criança com o diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus? Se sim, de qual Programa?

- () Sim _____
 () Não

III - Qual a renda mensal da sua família? (Considere a renda de todos os integrantes, inclusive você)

- () Até 02 salários mínimos (R\$ 880,00 até R\$1.760,00);
 () De 02 a 04 salários mínimos (R\$1.760,00 até R\$ 3.520,00);
 () Superior a 05 salários mínimos (acima de R\$ 4.400,00);

IV - A casa em que você reside é:

- () Emprestada ou cedida;
 () Própria;
 () Alugada;

V - Quais as condições de saneamento básico de seu bairro?

- () Satisfatório
 () Com alguns problemas
 () Precário

VI - Você possui algum plano de assistência médica?

- () Não

☐ Sim. Se sim informar qual: _____;

VII - Qual o tipo de transporte utilizado para chegar ao Instituto?

- ☐ A pé, carona, bicicleta;
- ☐ Transporte coletivo;
- ☐ Transporte escolar;
- ☐ Transporte próprio (carro/moto);

PARTE 2

VIII - Com que idade a criança recebeu o diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus?

IX - Quais os principais sintomas que caracterizam a Síndrome Congênita do Zika Vírus, observados em seu filho?

- ☐ microcefalia
- ☐ convulsões
- ☐ disfunções visuais
- ☐ disfunções auditivas
- ☐ disfunções nas articulações
- ☐ disfunções de deglutição
- ☐ outros _____

X - A criança recebe assistência médica?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, que tipo de assistência médica ela recebe e com que frequência?

XI - A criança recebe outro tipo de assistência ao seu desenvolvimento (Fisioterapia, Psicologia, entre outros)?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, que tipo de assistência ao seu desenvolvimento e com que frequência?

XII - Os pais ou responsáveis recebem algum tipo de assistência (Psicologia, Assistência Social, entre outros)?

☐ Sim

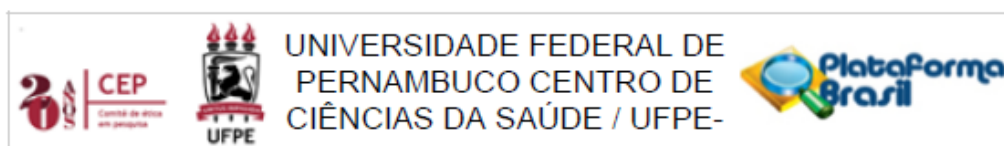
☐ Não

Se sim, quais e com que frequência?

Data da entrevista: __/__/__

Assinatura do responsável pela entrevista: _____

ANEXO C – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ACUIDADE VISUAL DE CRIANÇAS COM A SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA

Pesquisador: LILIAN MATTOS DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 67121617.1.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE FILOSOFIA E CIENCIAS HUMANAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.337.190

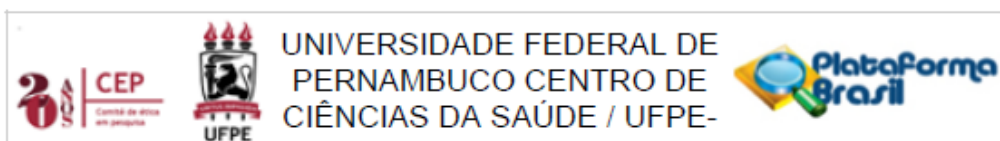
Apresentação do Projeto:

ACUIDADE VISUAL DE CRIANÇAS COM A SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS é uma pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFPE, a ser desenvolvida pela aluna LILIAN MATTOS DOS SANTOS, sob coordenação e orientação da Dra. Renata Maria Toscano B. L. Nogueira. A Pesquisa tem o objetivo de investigar a acuidade visual e funcionamento das vias visuais de crianças com a Síndrome Congênita pelo Zika Virus utilizando o Potencial Visual Evocado (Flash e Padrão Reverso) e os Cartões de Acuidade de Teller (CAT), e será realizada no Instituto dos cegos da Paraíba Adalgisa Cunha - ICPAC. A investigação será feita com 30 crianças, sendo 15 afetadas pelo vírus da Zika e 15 crianças não infectadas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Medir a acuidade visual e funcionamento das vias visuais de crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado (Flash e Padrão Reverso) e Cartões de Acuidade de Teller. **Objetivos Secundários:** - Investigar o funcionamento da via óptica de crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus e crianças voluntárias sem a Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado de Flash; - Investigar a atividade elétrica gerada pela estimulação do campo visual central em crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus e

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.337.190

crianças voluntárias sem a Síndrome Congênita do Zika Vírus através do Potencial Visual Evocado de Padrão Reverso; - Investigar a acuidade visual de resolução de grades em crianças com diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus e crianças voluntárias sem a Síndrome Congênita do Zika Vírus utilizando o paradigma do olhar preferencial nos Cartões de Acuidade de Teller; - Comparar os mecanismos visuoperceptuais das crianças com e sem o diagnóstico da Síndrome Congênita do Zika Vírus.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS: Uma vez que a coleta será feita com a aplicação de questionário, exame psicofísico e eletrofisiológico sem uso de procedimentos invasivos e/ou utilização de medicamentos, espera-se que essas atividades gerem cansaço e/ou frustração pelas tarefas a serem realizadas para as crianças e também os pais que estarão acompanhando (segurando ao colo) as crianças aos exames. Para evitar essas situações, poderemos realizar breves pausas entre as avaliações. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano não previsto aqui e resultante de sua participação serão assistidos.

BENEFÍCIOS: Todos os participantes da pesquisa receberão um sumário da avaliação visual que pode auxiliar o (s) responsável (eis) legal (is) nos possíveis encaminhamentos necessários. Este estudo poderá evidenciar os efeitos do Zika Vírus no sistema visual a nível neural, bem como contribuir na elaboração de estratégias neuropsicológicas de reabilitação e estimulação precoces que melhorem o desenvolvimento visual e a qualidade de vida dessa população e seus familiares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa importante, principalmente no contexto nordestino, onde foi verificado um elevado número de casos de microcefalia relacionados com o Zika Vírus. Este estudo poderá evidenciar os efeitos do Zika Vírus no sistema visual a nível neural, bem como contribuir na elaboração de estratégias neuropsicológicas de reabilitação e estimulação precoces que melhorem o desenvolvimento visual e a qualidade de vida dessa população e seus familiares.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos encontram-se adequados.

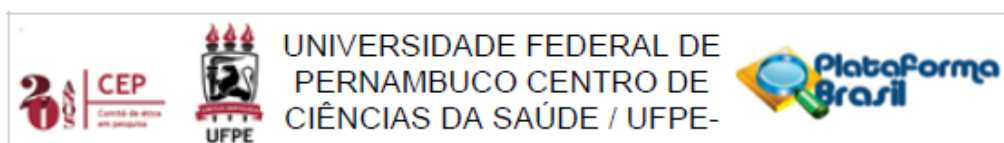
Recomendações:

Nenhuma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhum.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.337.190

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

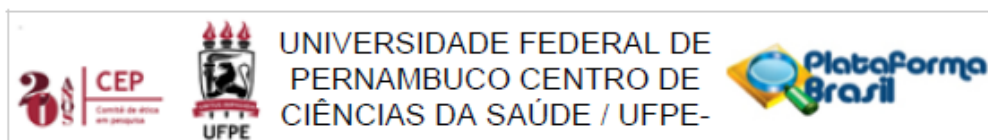
Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_889873.pdf	16/10/2017 19:18:48		Aceito
Outros	CARTA_DE_RESPOSTA_AS_PENDENCIAS_2.doc	16/10/2017 19:15:58	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	Curriculo_do_Sistema_de_Curriculos_Lattes_Bruna_Larissa_de_Sa_Borges.pdf	16/10/2017 19:13:59	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_lilian.pdf	04/10/2017 22:24:09	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	comprovante_de_matricula_2017_2_	02/10/2017	LILIAN MATTOS	Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.337.190

Outros	Lilian_Mattos_dos_Santos.pdf	21:58:44	DOS SANTOS	Aceito
Outros	CARTA_DE_RESPOSTA_AS_PENDEN CIAS.doc	02/10/2017 21:32:00	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_mestrado_Lilian_Mattos_CEP.d oc	02/10/2017 21:10:21	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_Instituto_dos_Cego s.pdf	02/10/2017 21:01:15	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	02/10/2017 20:57:39	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	Curriculo_do_Sistema_de_Curriculos_L attes_Renata_Maria_Toscano_Barreto_ Lyra_Nogueira.pdf	28/03/2017 19:25:55	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	Curriculo_do_Sistema_de_Curriculos_L attes_Lilian_Mattos_dos_Santos.pdf	28/03/2017 19:24:16	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito
Outros	termo_de_compromisso_e_confidenciali dade_pesquisa.pdf	28/03/2017 19:21:31	LILIAN MATTOS DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 27 de Outubro de 2017

Assinado por:

Gisele Cristina Sena da Silva Pinho
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepocs@ufpe.br

ANEXO D – CARTA DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO DOS CEGOS DA PARAÍBA ADALGISA CUNHA



Pres. Jurídica Nº 7218 Liv. AC 2º Ofício em 08/06/1944
Utilidade Pública Federal – Portaria Nº 371 de 09/03/2005
Dec. Utilidade Pública Estadual Nº 758 de 11/06/1946
Lei de Utilidade Pública Municipal Nº 84 de 07/11/1948
C. E. E. RES. Nº 049/99 – Reg. CNAS 28966.000331/95-10
CMAS Nº 015/98 – Reg. CMDCA Nº 53 - CGC Nº 09.142.183/0001-54

CARTA DE ANUÊNCIA

O Instituto dos Cegos da Paraíba Adalgisa Cunha – ICPAC está de acordo com a execução do projeto de pesquisa “**Acuidade Visual de Crianças com a Síndrome Congênita do Zika Vírus**”, se tratando de uma pesquisa do Programa de Pós Graduação em Psicologia da Universidade Federal da Pernambuco em parceria com o Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento da Universidade Federal da Paraíba, a ser desenvolvida pela Mestranda **Lilian Mattos dos Santos** e auxiliada pela aluna de iniciação científica **Bruna Larissa de Sá Borges**, ambas sob a orientação da professora **Dra. Renata Maria Toscano B. L. Nogueira**, com matrícula SIAPE 1864983.

Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/12 do CNS. Informamos que para a realização da Pesquisa, fica condicionada a apresentação a este Instituto a certidão de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, devidamente credenciado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

João Pessoa, 25 de setembro de 2017

Instituto dos Cegos da Paraíba

Valéria C. Carvalho dos Santos
Diretora de Reabilitação