

# DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DA AVALIAÇÃO DA VISÃO FUNCIONAL INFANTIL (AVFI) PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

DOI: 10.22289/2446-922X.V6N1A7

Marcia Caires Bestilleiro **Lopes**<sup>1</sup>  
Marcelo Fernandes **Costa**  
Marcela Aparecida dos **Santos**  
Célia Regina **Nakanami**

## RESUMO

A visão, como o sistema sensorial mais sofisticado, vem despertando interesse de pesquisadores em diversos países no estudo da visão funcional para crianças. No Brasil existem algumas avaliações, mas estas não são baseadas em estudos psicofísicos e psicossensoriais. Portanto, o presente estudo buscou desenvolver uma avaliação de visão funcional adequada à demanda utilizando de critérios científicos. A avaliação consiste de 12 procedimentos, sendo os instrumentos desenvolvidos: raquete quadriculada, raquete de face, cubos quadriculados e faixa listrada. A distância de aplicação varia de 30 a 50cm, o ambiente deve ser livre de aglomerados e distratores visuais, e o intervalo de apresentação entre os estímulos de aproximadamente 30 segundos. O posicionamento da criança varia conforme a idade, e o avaliador devem permanecer fora do campo visual funcional da criança. Este protocolo de avaliação visual funcional possui diferenciais significativos frente aos protocolos nacionais e internacionais disponíveis na literatura. A presença de estímulos baseados em evidências e um protocolo de apresentação e registro de resultados sistemáticos, se constitui como um método com menor influência subjetiva tanto na condução das avaliações como no registro das funcionalidades visuais presentes. Este protocolo de avaliação da visão funcional infantil abrange questões importantes do desenvolvimento visual correlacionadas com o desenvolvimento neuropsicomotor da criança.

91

**Palavras-chave:** Baixa Visão; Saúde Ocular; Testes Visuais; Serviço de Reabilitação.

## DEVELOPMENT OF THE CHILDREN'S FUNCTIONAL VISION ASSESSMENT PROTOCOL FOR CHILDREN WITH VISUAL DISABILITY

## ABSTRACT

The vision system, as the most sophisticated sensory system has been arousing interest of researchers in several countries in the study of functional vision for children. In Brazil, there are some evaluations, but these are not based on psychophysical and psychosensory studies. Therefore, the present study sought to develop an adequate functional vision assessment using

<sup>1</sup> Endereço eletrônico de contato: [marciacblopes@gmail.com](mailto:marciacblopes@gmail.com)

Recebido em 11/01/2020. Aprovado pelo conselho editorial para publicação em 04/03/2020.



scientific criteria. The evaluation consists of 12 procedures, the instruments being developed: checkered racket, face racket, checkered cubes and striped strip. The application distance varies from 30 to 50cm, the environment should be free of visual clusters and distractors, and the presentation interval between stimuli is approximately 30 seconds. The child's positioning varies with age, and the evaluator should remain outside the child's functional visual field. This functional visual assessment protocol has significant differences compared to national and international protocols available in the literature. The presence of evidence-based stimuli and a protocol for the presentation and recording of systematic results is a method with less subjective influence both in the conduction of evaluations and in the recording of visual functionalities present. This protocol for assessing children's functional vision covers important issues of visual development correlated with the child's neuropsychomotor development.

**Keywords:** Low Vision; Eye Health; Visual Testes; Rehabilitation Service.

## DESARROLLO DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA VISIÓN FUNCIONAL DE LOS NIÑOS (AVFI) PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD VISUAL

### RESUMEN

El sistema de visión, el sistema sensorial más sofisticado, ha despertado el interés de investigadores de varios países en el estudio de la visión funcional para niños. En Brasil, hay algunas evaluaciones, pero no se basan en estudios psicofísicos y psicosensoriales. Por lo tanto, el presente estudio buscó desarrollar una evaluación adecuada de la visión funcional utilizando criterios científicos. La evaluación consta de 12 procedimientos, sendo los instrumentos que se están desarrollando: raqueta a cuadros, cara em raqueta, cubos a cuadros y tira de rayas. La distancia de aplicación varía de 30 a 50 cm, el entorno debe estar libre de grupos visuales y distractores, y el intervalo de presentación entre estímulos es de aproximadamente 30 segundos. La posición del niño varía con la edad, y el evaluador debe permanecer fuera del campo visual funcional del niño. Este protocolo de evaluación visual funcional tiene diferencias significativas en comparación con los protocolos nacionales e internacionales disponibles en la literatura debido la presencia de estímulos basados en evidencia y un protocolo para la presentación y registro de resultados sistemáticos es un método con menos influencia subjetiva tanto en la realización de evaluaciones como en el registro de las funcionalidades visuales presentes. Este protocolo para evaluar la visión funcional de los niños cubre temas importantes del desarrollo visual correlacionados con el desarrollo neuropsicomotor del niño.

92

**Palabras clave:** Baja Visión; Salud Visual; Pruebas Visual; Servicio de Rehabilitacion.

### 1 INTRODUÇÃO

A visão é o sentido mais sofisticado e fornece informações do mundo externo relacionadas ao tamanho, posição, distância, cor e forma de objetos e pessoas ao redor (Gagliardo, 2003; Kandel, 1997). Além disso, desempenha um papel importante logo nos primeiros meses de vida da criança para o desenvolvimento da comunicação, orientação, controle dos movimentos e ações (Gagliardo, 2003; Lindstedt, 2000; Kara-José, 2004).



A importância da visão é facilmente observada pelo interesse de pesquisadores, em diversos países, dedicados ao estudo de funções visuais. A acuidade visual é a função visual mais medida em bebês e crianças (Costa, França, Barboni, & Ventura, 2017; Salomão & Ventura, 1995; Mayer, Beiser, Warner, Pratt, Raye, & Lang, 1995). No entanto, relações entre a acuidade e as demandas funcionais guiadas pela visão em pacientes com alterações no desenvolvimento apresentam apenas moderadas correlações (Barca, Cappelli, Giulio Staccioli, & Castelli, 2010).

Segundo Gagliardo e Nobre (2001) avaliar o comportamento visual da criança favorece a detecção de alterações visuais configurando uma medida preventiva à deficiência e agravos na saúde ocular e de neurodesenvolvimento (Perez Ramos & Perez Ramos, 1992; Guralnick, 1993).

No Brasil, entre outros países, existem algumas avaliações da visão funcional para crianças, porém há falta de informações que justifiquem o uso dos instrumentos para determinada avaliação, ausência de embasamento em estudos psicofísicos e psicossensoriais.

Levantamento bibliográfico de protocolos e fichas e a descrição breve das avaliações visuais existentes, representadas na Tabela 1 abaixo, nos mostram ausência de dados que justifiquem, principalmente, a escolha de estímulos como instrumento de referência, como: VAP – CAP elaborado por Blanksby (1992) (García-Trevijano & Gómez, 1996), Neonatal Vision Assessment, Avaliação da Visão Funcional (AVIF) (Rossi, 2010), Brad Ford Visual Function Box (Pilling, Outhwaite, & Bruce, 2016). Além disso, encontra-se descrito, em alguns estudos, questionários como protocolos de avaliação para visão funcional, como: Visual Ability Score Questionnaire (Katsumi, Chedid, Kronheim, Henry, Jones, & Hirose, 1998), Functional Vision Assessment Questionnaire, Questionário de função visual infantil 3 e 7 (Lopes, Salomão, Berezovsky, & Tartarella, 2009), LVP – FVQ (Boshra & Mousa, 2010) e Cardiff Visual Ability Questionnaire for Children (Tunay, Çaliskan, Oztuna, & Idil, 2016).

A avaliação VAP-CAP (Visual Assessment Procedure- Capacity, Attention and Processing), desenvolvido por Blanksby & Langford (1993), p.e., descreve aspectos do funcionamento visual de crianças entre três meses a quatro anos e meio de idade, com baixa visão e desenvolvimento motor típico e atípico em 28 itens (versão final), dentre eles: se a criança fixa e segue a luz; olha, alcança e examina objetos; olha para si mesmo no espelho; nomeia foto de menina; escreve as primeiras três letras do nome; copia linhas; ângulos e formas. Este teste é dividido em dois níveis, o primeiro nível estabelecido é a avaliação da baixa visão (EBV), com 9 itens que consideram a capacidade visual e os níveis básicos de atenção visual, o quanto a criança vê e como motivar a atenção visual. No segundo nível, avaliação de processamento visual (EPV) consiste em 10 itens, considerando as habilidades visuo-cognitivas e os níveis mais complexos de atenção visual. Cada nível consiste em vários itens, sendo 28 no total, alguns projetados pelo autor e outros recolhidos de outros autores, incluindo: a escala de desenvolvimento de Bayley, o McCarthy, e o procedimento de avaliação de N. Ouzman Branco (García-Trevijano & Gómez, 1996).



Atkinson, Anker, Rae, Hugher e Braddick (2002), realizaram testes de “visão central” e “testes adicionais” (figura-fundo, reconhecer figuras, formas, entre outras). Composto por uma bateria de 22 testes, destinados a fornecer uma avaliação integrada das capacidades visuais funcionais das crianças entre o nascimento e os quatro anos de idade. Além de medidas visuais sensoriais, como acuidade, campo visual e estereopsia, a bateria destina-se a explorar uma variedade de aspectos perceptivos, motores, espaciais e cognitivos da função visual.

A avaliação do comportamento visual de lactentes nos dois primeiros meses de vida (Gagliardo, Gonçalves, & Lima, 2004), foi um estudo prospectivo com o objetivo de conhecer o comportamento visual de recém-nascidos assintomáticos e a termo através da aplicação de nove provas para avaliar e qualificar funções oculomotoras e apendiculares relacionadas: fixação visual, contato visual com o examinador, sorriso como resposta ao contato social, seguimento visual, exploração visual do ambiente, exploração visual da mão, aumento da movimentação dos membros superiores ao visualizar o objeto e tentativa de alcance do objeto visualizado. Cada prova foi aplicada em até três tentativas e os estímulos utilizados eram aro vermelho suspenso por um cordão transparente e a face do examinador.

A AVIF-2-avaliação da visão funcional para crianças com baixa visão e sem alterações neurológicas de dois a seis anos (Rossi, Vasconcelos, Saliba, Magalhães, Soares, Cordeiro, & Amorim, 2011), composta de 47 itens, objetivou discriminar diferentes níveis de resposta visual de crianças com baixa visão e sem baixa visão em sete domínios da visão, sendo eles: fixação visual, seguimento visual, campo visual de confrontação, coordenação olho-mão, visão de contraste, visão de cores e deslocamento no ambiente. Os materiais utilizados foram: dois pompons preto e branco com fios de lã (9,0 cm de diâmetro), sendo um suspenso por um fio transparente e outro sem fio; dois pompons com fios de lã, sendo um preto e outro branco (6,0 cm de diâmetro); figura da face, aparentemente feminina e sorrindo; uma bola colorida de tecido (12,0 cm de diâmetro), uma bola vermelha de plástico (6,0 cm de diâmetro); um carrinho de plástico (13,0 cm x 6,0 cm); uma lanterna pediátrica; doze cubos de madeira (2,5 cm x 2,5 cm) vermelhos, amarelos, azuis e verdes; cobertura branca de tecido no tamanho da mesa de avaliação e um anteparo branco emborrachado (60,0 cm x 60,0 cm). No resultado do teste para a visão de contraste, não obtiveram diferença significativa e justificaram pelo provável tamanho no diâmetro dos pompons e pela ausência de testes oftalmológicos para se verificar alteração na visão de contraste. Da mesma forma não evidenciaram diferenças na visão de cores e o teste não exige a discriminação para nuances de cores.

Cunha, Enumo e Canal (2011), utilizaram testes envolvendo observação e provas assistidas, sendo o efetivamente focado para a avaliação da visão funcional somente o capítulo 1, Perguntas de busca para crianças com deficiência visual - PBFQDV (Children Analogical Thinking Modifiability-CATM, Scale Columbia Mental Maturity- EMMC, Perguntas de Busca para Crianças



com Deficiência Visual-PBFGDV). As respostas eram baseadas em escores brutos transformados em índices, número de acertos, tempo de assistência, atitudes relevantes e irrelevantes.

Favilla, Cruz, Martins, Arruda e Gagliardo (2014), descrevem a Avaliação da Visão Funcional e do Desenvolvimento Infantil, que segundo os autores seria um roteiro de avaliação que permite registrar o desempenho infantil e o comportamento visual da criança cujas respostas são motivadas por diferentes estímulos visuais. No entanto, esse estudo trata da descrição de um caso único, e os instrumentos são bem variados e sem descrições técnicas específicas.

A Caixa de Função Visual de Bradford (BVFB) de Pilling et al. (2016), é usada clinicamente para avaliações regulares e repetidas, e em conjunto com uma lista de verificação para avaliar as observações dos pais ou do professor sobre a função visual da criança. Segundo o estudo contempla crianças de 4 a 11 anos, e uma seleção de itens (pequenos brinquedos) de diferentes tamanhos e cores, são apresentados à criança e a resposta observada. Esses itens foram escolhidos para oferecer uma variedade de cores e formas, para manter o interesse da criança. Descrevem que esses itens são apresentados à luz do ambiente a uma distância de 30 a 50 cm, a criança tem um tempo para localizar o objeto em seu campo visual, e o objeto pode ser movido lentamente para uma nova posição, aguradando um novo tempo para que a criança o realoque. Se a cooperação permitir, a atenção visual da criança em diferentes partes do campo visual pode ser avaliada apresentando-se o objeto silenciosamente em quatro quadrantes.

95

A avaliação da visão funcional descrita por Zimmermann, Silva, Zimmermann, Lira e Carvalho (2015) pontua percepção luminosa, com ou sem seguimento, rastreamento, percepção de pessoas, fixação, distância que se percebe um objeto, entre outras informações, totalizando 6 itens, e seus vários subitens, responsáveis pela pontuação, bastante variada. Esse estudo teve como objetivo avaliar a efetividade da medição da acuidade, usando o teste do cartão de acuidade de Teller junto com a avaliação funcional da visão em crianças com baixa visão, com desenvolvimento comprometido ou não.

**Tabela 1** - Descrição esquemática do levantamento referente aos testes de avaliação de visão funcional infantil disponíveis em literatura.

Título	Autores e ano	Idade participante	Instrumento	Estímulos / materiais utilizados
VAP-CAP: Visual Assessment and Programming-Capacity Attention and Processing	García-Trevijano & Gómez (1996)	0 a 4 anos	Nível I: Avaliação da Baixa Visão (EBV) Nível II: Avaliação de Processamento Visual (EPV)	Estímulos variados, p.e.  Gomes et al., 2010
A test battery of child development for examining functional vision	Atkinson et al. (2002)	0 a 4 anos	Testes de visão central e testes adicionais (figura-fundo, reconhecer figuras, formas, outras)	Não há descrição dos estímulos.
Método para avaliação da conduta visual de lactentes	Gagliardo et al. (2004)	0 a 3 meses	Roteiro de Avaliação da Conduta Visual em Lactentes, modificado de Gagliardo (1997).	- 1 aro vermelho suspenso - Face do examinador
Avaliação da visão funcional para crianças com baixa visão de dois a seis anos de idade- estudo comparativo.	Rossi et al. (2011)	2 a 6 anos	Avaliação da Visão Funcional (AVIF-2 a 6 anos)	- 4 pompons preto e brancos em lã de 9 cm e 6cm de diâmetro; 2 pompons, com 6 cm de diâmetro - Figura da face feminina; - 2 contas pretas com 1 cm de diâmetro: uma lisa, pendurada por fio transparente e outra sextavada sem fio - 1 bola colorida de tecido, com 12 cm de diâmetro; - 1 bola vermelha de plástico, com 6 cm de diâmetro; - 1 carrinho de plástico de 13X6 cm; - 1 lanterna pediátrica; - 12 cubos de madeira de 2,5X2,5 cm (vermelhos, amarelos, azuis e verdes); - Cobertura branca de tecido; - 1 anteparo branco de material emborrachado de 60X60 cm  (Rossi, 2010)
Avaliação cognitiva psicométrica e assistida de crianças com baixa visão moderada.	Cunha et al. (2011)	5 a 9 anos	Avaliação Assistiva – Cap. 1: Jogo de Perguntas de Busca com Figuras Geométricas para Crianças com Deficiências Visual	Não há descrição dos estímulos.  <a href="https://www.pearsonclinical.com.br/avaliacao-assistida-fundamentos-procedimentos-e-aplicabilidade.html">https://www.pearsonclinical.com.br/avaliacao-assistida-fundamentos-procedimentos-e-aplicabilidade.html</a>



Avaliação da visão funcional de uma criança prematura com cegueira congênita	Favilla et al. (2014)	RN a 3 anos	Avaliação da Visão Funcional e do Desenvolvimento Infantil (Hyvärinen, 1995) e (Knobloch & Pasamanik, 1990)	- lanterna com luzes de diferentes cores; - figuras em cores de contraste (preto e branco); - objetos de diferentes texturas, tamanhos e cores (bichinhos de borracha, bonecas, cubos e bolas).
<b>Assessing visual function in children with complex disabilities: the Bradford visual function box.</b>	Pilling et al. (2016)	4 a 11 anos	Caixa de Função Visual de Bradford (BVFB)	Estímulos variados, e não há descrição dos estímulos
<b>Teller test with functional vision evaluation in children with low vision.</b>	Zimmerman et al. (2015)	0 a 5 anos	Avaliação da visão funcional	Não há descrição dos estímulos.

Fantz (1958), em seus primeiros estudos demonstrou que desde o nascimento os recém-nascidos apresentam uma preferência por direcionar o olhar para estímulos complexos a fixá-los em cenas homogêneas. Fantz (1961, 1963), estudou o tempo de fixação, no intervalo de um minuto, de recém-nascidos a termo entre uma semana e 15 semanas de idade para formas, faces e padrões complexos (tabuleiro de xadrez, listras) e mostrou que a capacidade dos recém-nascidos para perceberem formas complexas encontra-se presente desde o início da vida. E em relação à capacidade preferencial pela face com características de face humana contendo elementos internos, como olhos, orelhas, nariz e boca (face construída) à face desconstruída, os recém-nascidos mostraram prontidão no reconhecimento da face humana. Fantz foi um precursor do estudo do desenvolvimento da fixação à face e influenciou vários outros estudos posteriores relacionados ao desenvolvimento da fixação à face nos recém-nascidos.

O grande desafio para os profissionais que se dedicam à estimulação visual precoce é identificar as habilidades visuais afetadas quando há uma situação que perturba o curso normal do desenvolvimento visual. Sabe-se que alterações visuais que ocorrem no início da vida podem afetar o desenvolvimento global na infância (Gieser, 2004), comprometendo o desenvolvimento cognitivo e social. Portanto, distúrbios em habilidades que dependem do processamento visual deveriam ser identificados o mais precocemente possível. Infelizmente, protocolos de avaliação da visão funcional com estímulos padronizados e validados para crianças até 18 meses são escassos.

Sendo assim, este estudo objetiva apresentar um protocolo de avaliação visual funcional na presença de estímulos baseados em evidências e com menor influência subjetiva tanto na

condução das avaliações como no registro das funcionalidades visuais presentes, abordando questões do desenvolvimento visual e desenvolvimento neuropsicomotor da criança.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

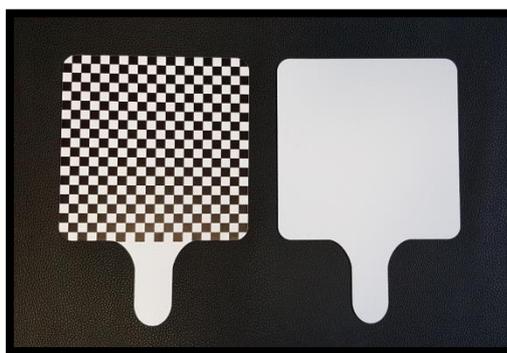
### 2.1 Aspectos éticos

O estudo seguiu os princípios da Declaração de Helsinque e foi encaminhado à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo em Agosto/2019, e aguardamos avaliação.

### 2.2 Instrumentos desenvolvidos

2.2.1 Raquete quadriculada: uma raquete medindo 20x20cm de tamanho, com empunhadura, e quadriculado de 0,32 cpg em branco e preto – Figura 1. A luminância média da raquete é de 34cd/m<sup>2</sup>. O contraste da raquete quadriculada, definido pela equação de Michelson, é de 89%. Estes parâmetros são importantes para garantir uma estimulação de alto contraste em condições fotópicas, ativando os sistemas de cones retinianos. A frequência espacial escolhida permite a visualização de bebês recém-nascidos (Salomão & Ventura, 1995) e, portanto, podem ser utilizadas pacientes de qualquer idade. Adicionalmente, os quadriculados permitem uma estimulação visual para uma acuidade visual de 20/1800. Assim, a não resposta a este estímulo, indica grave redução de percepção visual de espaço.

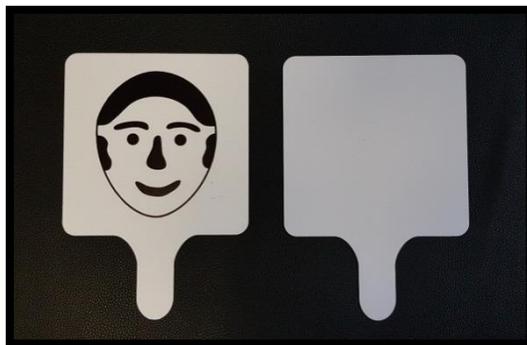
98



**Figura 1.** Raquete quadriculada, frente e verso.

2.2.2 Raquete de Face: uma raquete de 20x20cm de tamanho, com empunhadura, face de Fantz de 13x16 cm de diâmetro, em branco e preto – Figura 2. A luminância média da raquete é de 34cd/m<sup>2</sup>. O contraste da raquete definido pela equação de Michelson é de

89%. Estudos mostram que bebês e crianças tem preferência inata por faces, desde os primeiros dias de vida (Fantz, 1963). As dimensões deste estímulo permitem que bebês recém-nascidos consigam enxergar este estímulo, uma vez que mantém as proporções de baixa frequência espacial e alta frequência espacial presentes na face real.



**Figura 2.** Raquete com face, frente e verso.

2.2.3 Cubo quadriculado: dois cubos de 6X6 cm, tridimensional, com haste, quadriculado de 0,32 cpg, e em branco e preto – Figura 3. A luminância média do cubo é de 34cd/m<sup>2</sup>. O contraste do quadriculado, definido pela equação de Michelson, é de 87%. O tamanho total do cubo corresponde à 3° de ângulo visual quando apresentados à 50cm do paciente. Desta forma, a identificação deste estímulo indica que a visão central do paciente está funcional. Adicionalmente, os quadriculados permitem uma estimulação visual para uma acuidade visual de 20/1800.

99



**Figura 3.** Par de cubos tridimensionais quadriculados.

2.2.4 Faixa listrada: uma faixa de 1,5m X 20cm, com listras de 10cm de espessura, em branco e preto – Figura 4. A luminância média é de 31cd/m<sup>2</sup>. O contraste da faixa definido pela equação de Michelson, é de 84%. O espaçamento entre os estímulos permite uma eficaz eliciação de movimentos opto-cinéticos (Costa, 2007).



**Figura 4.** Faixa listrada semiaberta.

### 2.3 Métodos

Com base nos estudos que definiram a acuidade visual em bebês típicos (Salomão & Ventura, 1995; Mayer et al., 1995) e com alteração no desenvolvimento visual (Costa, 2007), a distância de aplicação vai variar de 30cm para bebês com idade entre 0 a 6 meses, e 50cm para bebês com idade de 6 a 18 meses.

O ambiente deve estar livre de aglomerados e distratores visuais e deve conter paredes brancas e o intervalo de apresentação entre os diferentes estímulos desse teste deve ser de aproximadamente 30 segundos.

O posicionamento da criança vai variar de acordo com a idade cronológica/ corrigida em relação ao neurodesenvolvimento, portanto, de 0 a 6 meses de idade a criança será testada em semi sedestação, enquanto de 6 a 18 meses em sedestação. Já o posicionamento do avaliador, este deve ficar fora do campo visual funcional da criança.

A avaliação será realizada com base no Método de Avaliação da Conduta Visual em Lactentes (Gagliardo et al., 2004) e na hipótese fisiológica proposta por Büttner-Ennever (2007). O protocolo que desenvolvemos consta de 12 procedimentos envolvendo diversas funções visuais como comportamento de olhar, motilidade ocular e interação visual. A Tabela 2 mostra as 12 habilidades de visão funcional avaliadas nesta bateria de teste e quais as respostas analisadas.

**Tabela 2** – Descrição das 12 habilidades de visão funcional avaliadas na bateria de teste e quais as respostas analisadas, e tomada de tempo.

Avaliação da Visão Funcional de crianças com baixa visão	Resposta ao estímulo
1. Fixação visual	( ) presente ( ) ausente
	Tempo : _____
2. Contato visual com a face	( ) presente ( ) ausente
	Tempo : _____
3. Nistagmo Optocinético	( ) presente ( ) ausente
	( ) simétrico ( ) assimétrico



4. Movimentos Sacádicos	( ) presente ( ) ausente
	( ) direita ( ) esquerda
5. Reflexo vestibulo-ocular	( ) presente ( ) ausente
6. Vergência	( ) presente ( ) ausente
7. Seguimento visual horizontal	( ) presente ( ) ausente
8. Seguimento visual vertical	( ) presente ( ) ausente
9. Sorriso como resposta ao contato visual	( ) presente ( ) ausente
10. Aumento da movimentação global ao visualizar estímulo	( ) presente ( ) ausente
11. Tentativa de alcançar estímulo visualizado	( ) presente ( ) ausente
12. Campo visual funcional de confrontação	( ) presente ( ) ausente
	( ) direita ( ) esquerda
	( ) superior ( ) inferior

Detalhamento do procedimento de aplicação consta de três itens: instrumento – define qual dos itens da bateria será utilizado para a respectiva avaliação; atividade – descreve como o avaliador deve apresentar o estímulo e as dinâmicas envolvidas nesta apresentação; resposta esperada – para efeitos de escore de resposta, apresenta qual o comportamento previsto para a respectiva estimulação e dinâmica.

### 1) Fixação Visual

O objetivo da fixação visual é manter os olhos alinhados como o estímulo de interesse. Esta manutenção da posição ocular faz com que a imagem dos objetos seja colocada sobre a fóvea, região da retina com possibilidade de melhor acuidade visual. Alterações na fixação podem estar relacionadas à baixa visual de origem óptica, como catarata nuclear ou doença retiniana que afeta a fóvea.

**Instrumento para esse teste:** raquete xadrez.

**Atividade:** apresentação da raquete em linha média e tomada de tempo da manutenção da fixação; serão 3 apresentações de 30 segundos cada. A medida consiste na soma do tempo total de fixação das 3 apresentações.

**Resposta esperada:** fixação do olhar na raquete xadrez por 2/3 do tempo.

### 2) Contato Visual com a Face

A face é um estímulo visual extremamente importante para a interação social e leitura ambiental, principalmente para os bebês. A preferência por padrões complexos é inata assim como a preferência por face. Ausência de olhar para faces pode indicar baixa visual severa, redução da atenção visual ou alterações de ordem cognitiva.

**Instrumento para esse teste:** raquete de face.



**Atividade:** apresentação da raquete de face em linha média e tomada de tempo da manutenção da fixação; serão 3 apresentações de 30 segundos cada. A medida consiste na soma do tempo total de fixação das 3 apresentações.

**Resposta esperada:** fixação do olhar na raquete de face por 2/3 do tempo.

### 3) Nistagmo Optocinético

Este é um movimento ocular involuntário e complexo para estímulos em movimento, composto de três fases: fixação, seguimento e sacada corretiva. Este movimento é mais facilmente eliciado por estímulos periódicos. Ao fixar o estímulo, inicia-se um movimento de seguimento até a extremidade do campo visual. Chegando neste limite, os olhos realizam um movimento sacádico para a direção oposta, buscando outro ponto de fixação.

**Instrumento para esse teste:** faixa listrada.

**Atividade:** apresentação da faixa em movimento partindo da direita para a esquerda, cruzando a linha média, e vice-versa; serão 2 apresentações para cada direção à uma velocidade de aproximadamente 0,5m/s.

**Resposta esperada:** presença de nistagmo de acompanhamento lento e retorno rápido para ambos os lados de forma simétrica.

### 4) Movimentos sacádicos (Sacadas)

São movimentos balísticos, de grande amplitude e alta velocidade com o objetivo de direcionar os olhos para um ponto do campo visual. Existem dois tipos de movimentos sacádicos, com relação à sua geração: voluntários, quando os olhos são direcionados a algum objeto de forma motivada ou intencional; e involuntário, quando algum estímulo adentra o campo visual de forma abrupta, captura nossa atenção e elicia um movimento sacádico em sua direção. Alterações neste movimento podem indicar paralisia de músculos extra-oculares, lesões em núcleos ou nervos cranianos ligados ao movimento ocular, assim como lesões de mais alta ordem como as apraxias oculomotoras.

102

**Instrumento para esse teste:** raquete quadriculada e raquete de face.

**Atividade:** de frente para a crianças, após conseguir a fixação central para uma raquete quadriculada, realizar a apresentação sequencial da raquete de face à 30° de ângulo visual à direita, e imediatamente depois, apresentar à 30° de ângulo visual à esquerda, da raquete quadriculada.

**Resposta esperada:** presença de fixação à raquete central e mudança de olhar por movimento ocular abrupto (presença de movimento de sacada) para a raquete que aparece na sequência lateralmente, à esquerda e direita.

### 5) Reflexo Vestíbulo-ocular

Importante movimento ocular que está relacionado à manutenção da fixação ocular em estímulo de interesse, independente do movimento de cabeça ou do corpo. Estímulos vestibulares



atingem os centros nervosos dos movimentos oculares corrigindo a posição destes, em relação ao movimento de cabeça e pescoço ou deslocamento do corpo no espaço. Ausência deste movimento pode indicar lesão vestibular ou lesão neurológica em estruturas de tronco encefálico.

**Instrumento para esse teste:** livre de instrumento.

**Atividade:** com a criança apoiada em inclinação de 45° para trás, chamando a atenção visual para a face do experimentador, mover a cabeça da criança para a direita e posteriormente para a esquerda, a partir da linha média.

**Resposta esperada:** Observação do desencadeamento de movimentos oculares na mesma velocidade e na direção oposta aos movimentos da cabeça.

#### 6) Vergência

Movimento ocular destinado à manutenção da fixação da imagem na região foveal quando o estímulo se movimenta em direção proximal ou distal dos olhos. Ausência de vergência pode indicar diminuição de acomodação, ausência de binocularidade ou paralisia oculomotora.

**Instrumento para esse teste:** cubo xadrez.

**Atividade:** apresentação do cubo xadrez em linha média, seguido de aproximação, lentamente (1cm/s), do ponto médio da base do nariz, entre os olhos.

**Resposta esperada:** presença de convergência dos olhos pela aproximação do estímulo em linha média e distância de quebra de convergência em distância menor que 10cm.

#### 7) Seguimento Visual Horizontal

Também denominado, por alguns autores, de movimento de perseguição lenta, este movimento ocular tem a função de manter a fixação da fóvea, no objeto de interesse, enquanto este se desloca no espaço, horizontalmente. Alteração neste movimento pode indicar baixa de visão severa, paralisia ou apraxia oculomotora.

**Instrumento:** raquete xadrez.

**Atividade:** apresentação da raquete xadrez em linha média, e após fixação visual e apoio para evitar movimentação de cabeça, deslocar a raquete, lentamente, para as laterais direita e esquerda a uma velocidade de 1° de ângulo visual por segundo.

**Resposta esperada:** acompanhar visualmente o estímulo com movimento dos olhos ou cabeça ao longo de toda a trajetória, sem perdas durante o percurso ou com o aparecimento de desvios oculares.

#### 8) Seguimento Visual Vertical

Também denominado, por alguns autores, de movimento de perseguição lenta, este movimento ocular tem a função de manter a fixação da fóvea, no objeto de interesse, enquanto este se desloca no espaço, verticalmente. Alteração neste movimento pode indicar baixa de visão severa, paralisia ou apraxia oculomotora.

**Instrumento:** raquete xadrez.



**Atividade:** apresentação da raquete xadrez em linha média, e após fixação visual e apoio para evitar movimentação de cabeça, deslocar a raquete, lentamente, para superior e inferior a uma velocidade de 1° de ângulo visual por segundo.

**Resposta esperada:** acompanhar visualmente o estímulo com movimento dos olhos ou cabeça ao longo de toda a trajetória, sem perdas durante o percurso ou com o aparecimento de desvios oculares.

#### **9) Sorriso como resposta ao contato visual**

Esta é uma resposta de interação social e imitação, com base em estímulos visuais reais. A maioria dos bebês, a partir dos quatro meses, apresenta um sorriso como contato social. Ausência deste comportamento pode significar baixa de visão importante ou ausência de reconhecimento de faces.

**Instrumento:** raquete de face.

**Atividade:** apresentação da raquete de face em linha média.

**Resposta esperada:** fixar a raquete de face e sorrir de maneira espontânea. Esta resposta é esperada para bebês entre quatro e cinco meses.

#### **10) Aumento da movimentação global ao visualizar um objeto**

Esta habilidade inicia-se por volta dos dois / três meses de idade e relaciona-se a uma maior maturação neurológica, com aumento da movimentação intencional, e diminuição de reflexos. Ausência do movimento global e do interesse visual pelo objeto pode indicar atraso do desenvolvimento neuropsicomotor, deficiência visual e a presença de comorbidades como alterações neurológicas e ou síndromes.

**Instrumento para esse teste:** cubo xadrez.

**Atividade:** apresentação do cubo xadrez em linha média.

**Resposta:** observar variação do comportamento motor da criança, como extensão corporal, agitação de membros superiores (MMSS) e/ou membros inferiores (MMII), movimentação global, durante a manutenção da atenção visual. Esta resposta é esperada para bebês entre dois e três meses.

#### **11) Tentativa de alcançar o objeto visualizado**

Esta habilidade inicia-se por volta dos dois / três meses de idade, e consolida-se aos quatro meses. Nesta fase, os bebês fletem e estendem os membros superiores até o objeto de interesse visualizado na linha média, com a finalidade de apreensão do mesmo. Ausência desta ação pode indicar um atraso no desenvolvimento neuropsicomotor e visuomotor, deficiência visual e a presença de comorbidades como alterações neurológicas e ou síndromes.

**Instrumento para esse teste:** cubo xadrez.

**Atividade:** apresentação do cubo xadrez em linha média.



**Resposta:** observar a intenção ou movimentação, de pelo menos, um dos membros superiores na direção do cubo xadrez, durante a manutenção da atenção visual. Esta resposta é esperada para bebês entre dois-três e quatro meses.

## 12) Campo visual funcional de confrontação

O nosso campo de visão compreende toda a extensão na qual os estímulos visuais são percebidos e, em geral, eliciam um comportamento sacádico em sua direção. Ausência de sacada pode indicar cegueira cortical ou lesão em vias visuais primárias.

**Instrumento para esse teste:** cubo xadrez.

**Atividade:** apresentação de um dos cubos xadrez em linha média, sendo necessária a manutenção da fixação. E seguida, iniciar a aproximação de outro cubo pela direita, esquerda, superior e inferiormente em direção à linha média, em uma velocidade de 1° de ângulo visual por segundo.

**Resposta:** observar o despertar da atenção para o lado testado, indicando a presença de visão naquele quadrante perimétrico.

## 2.4 Perfil de comunidade

Esse protocolo propõe contemplar crianças de 0 a 18 meses de idade corrigida, mas pode ser estendido a crianças de maior idade, principalmente crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor ou com doenças sistêmicas associadas, já que não há cobrança motora importante durante o posicionamento para a aplicação do mesmo.

105

## 3 DISCUSSÃO

O protocolo de avaliação funcional desenvolvido nesse estudo, apresenta importantes diferenciais frente aos protocolos nacionais e internacionais disponíveis na literatura. O princípio adotado na confecção de nossos estímulos e com a distância de apresentação estão baseados em estudos de medidas de acuidade visual, a qual define o limiar de separação espacial mínimo para que um estímulo padronizado seja percebido (Costa et al., 2017; Salomão & Ventura, 1995; Mayer et al., 1995).

Esta ferramenta de avaliação da visão funcional cobre de maneira integral, muitas das funções visuais que são importantes para o desempenho de atividades guiadas visualmente, como amplitude de campo visual, ação de movimentos oculares reflexos e voluntários, assim como fatores visuais importantes para a interação social como a resposta à face. Adicionalmente, por ter características de estimulação baseada em evidências e um protocolo de apresentação e registro de resultados sistemáticos, garantimos um método com menor influência subjetiva tanto na condução das avaliações, assim como, no registro das funcionalidades presentes. Com isso, esperamos que este protocolo garanta uma maior fidedignidade de avaliação e, portanto, uma



forma mais objetiva e precisa de acompanhamento terapêutico de bebês e crianças com baixa visual.

### 3.1. Avanços de nosso Protocolo

De forma muito evidente, o nosso protocolo de avaliação da visão funcional apresenta um grande avanço em comparação aos protocolos atualmente existentes. Estes avanços ocorrem em muitas das características funcionais guiadas pela visão. Um primeiro ponto ao qual consideramos ser um avanço de nosso protocolo é o fato de que a construção dos estímulos está baseada em medidas de acuidade visual utilizadas amplamente na clínica oftalmológica pediátrica. Os estímulos apresentam padrão espacial definido com base em medidas de ângulo visual. Desta forma, nossos estímulos apresentam tamanhos definidos e quantificáveis, permitindo que façamos uma analogia direta entre o comportamento visual e as capacidades perceptuais visuais quantificáveis. Desconhecemos até o momento, a existência de outro protocolo de avaliação da visão funcional que tenha tal característica.

Outro diferencial é a presença de medidas objetivas e sistemáticas das diversas funções e habilidades visuais avaliadas. Esta sistematização permite um controle maior das variáveis envolvidas nas medidas, assim como uma previsível redução de variabilidade nas medidas. Esta sistematização garante um maior controle sobre avaliações repetidas, caracterizando uma menor variabilidade entre repetições.

106

A possibilidade de se testar múltiplas funções visuais em um teste só é uma inovação de grande relevância clínica. Nossas medidas permitem avaliações de percepção espacial, localização espacial, além de avaliar funções oculomotoras, atencionais e de discriminação visual em uma mesma bateria de teste, com os mesmos estímulos padronizados. Assim, encurtamos o tempo de avaliação ao passo que ampliamos as funções testadas. O uso do mesmo material de estimulação permite uma transferência de resultados entre as funções muito mais diretas.

O controle da idade é outra característica de grande importância que buscamos controlar em nosso protocolo. Os estudos sobre desenvolvimento de acuidade visual mostram que entre o nascimento e os 18 meses de idade há um grande desenvolvimento funcional da acuidade, por se tratar do período crítico de desenvolvimento cortical da visão (Salomão & Ventura, 1995; Costa, 2007). Por isso, nosso protocolo permite que sejam avaliados bebês recém-nascidos e até de 18 meses, o que garante a possibilidade de detecção e intervenção precoce.

### 3.2. Análise Crítica dos Instrumentos Atuais

Gagliardo et al. (2004), usam apenas um instrumento – argola\aro vermelha, no entanto, não é descrito no estudo o diâmetro, espessura ou tamanho desse estímulo, além disso, não há *Rev. Psicol Saúde e Debate. Jul., 2020:6(1): 91-110.*



justificativa para a escolha da cor vermelha, e nem mesmo do próprio estímulo. Outro dado importante é não poder considerar como estímulo fidedigno para avaliação a face do examinador, uma vez que não existe parâmetro de face e não é sempre o mesmo examinador na aplicação da avaliação, portanto, esses estímulos apresentam viés relacionados ao tamanho, espessura, ausência de fundo oponente, ou até mesmo contraste, se levar em consideração a etnia de possíveis avaliadores.

VAP-CAP (1993), não há no estudo descrição específica sobre tamanhos, espessuras ou diâmetros dos estímulos apresentados, no geral são estímulos variados, sem ressaltar o embasamento em funções visuais ou fisiologia visual.

Atkinson et al. (2002), não descrevem seus testes de forma específica e não justificam a escolha dos mesmos. Há dados de visão funcional misturados a funções visuais, além disso, não foi encontrado descrição dos estímulos selecionados para os testes.

Na avaliação da visão funcional de uma criança prematura com cegueira congênita (2014), observa-se instrumentos variáveis e não há referências em relação aos tamanhos, espessuras e diâmetros. Além disso, não referem embasamento nas funções visuais, mesmo nas figuras acromáticas utilizadas, e a apresentação dos estímulos dá-se em ambientes com diferentes luminosidades.

BVFB (2016), avalia principalmente fixação e campo visual, destinado às crianças mais velhas entre 4-11 anos e os estímulos são diversos brinquedos variados em tamanhos e cores. A variabilidade dos estímulos justifica-se por fazer com que a criança não perca o interesse durante a avaliação, porém não possuem fundamentação teórica nas funções visuais e apresentam grande viés em termo de critério de avaliação fidedigna.

A avaliação da visão funcional descrita por Zimmermann et al. (2015), que totaliza 6 itens, e seus vários subitens, responsáveis pela pontuação bastante variada, não descreve, nesse teste, os estímulos a serem apresentados, somente o que deve ser testado. Além disso, sua pontuação não apresenta critérios intermediários para o desempenho de cada habilidade testada. Outro dado importante é a ausência da descrição de estímulos utilizados para o teste.

Em Rossi et al. (2011), apesar do estudo conter informações sobre seus estímulos, como tamanhos, espessuras, não há justificativa fisiológica para a escolha e seleção dos mesmos. Além disso, há especificações não claras, como tamanho e detalhes de alguns brinquedos escolhidos, como o carro, por exemplo.

Além disso, dados relevantes como a capacidade do recém-nascido em identificar padrões e as características desses padrões estudado por Robert Fantz (1958), não foram descritas ou levada em consideração por nenhum dos estudos levantados. Como também distância de apresentação, posicionamento, entre outras informações de metodologia.



Os testes levantados avaliam, em sua maioria, crianças com idade superior a 18 e 24 meses, incluindo até pré-escolares, escolares e pré-adolescentes.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este protocolo de avaliação da visão funcional infantil abrange questões importantes do desenvolvimento visual correlacionadas com o desenvolvimento neuropsicomotor da criança. Além disso, os instrumentos visuais utilizados nessa bateria de teste possuem fundamentação teórica de estudos psicofísicos e psicossensoriais.

O desenvolvimento do protocolo também teve o cuidado em relação à distância da apresentação dos instrumentos conforme a idade cronológica/corrigida da criança bem como o posicionamento para o teste. Número de apresentações, instrumentos específicos e modo de apresentação para cada habilidade também foram desenhados.

## 5 REFERÊNCIAS

- Atkinson, J., Anker, S., Rae, S., Hugher, C., & Braddick, O. (2002). *A test battery of child development for examining functional vision*. Visual Development Unit, Department of Psychology, University College London, U.K.. *Strabismus*, 10 (4), 245-269.
- Barca, L., Cappelli, F.R., Di, Giulio P., Staccioli, S., Castelli, E. (2010). *Outpatient assessment of neurovisual functions in children with Cerebral Palsy*. *Research and Developmental Disability*, 31 (2), 488-495.
- Blanksby, D.C. (1992). *Evaluación visual y programación: manual VAP-CAP*. Victoria, Australia: Royal Institute for the Blind.
- Blanksby, D.C., & Langford, P.E. (1993). *VAP-CAP: a procedure to assess the visual functioning of young visually impaired children*. *J Vis Impair Blind*, 87 (2), 46-49.
- Boshra, M.E.I., Byoumi & Mousa, A. *Visual Function of Egyptian Children with Low Vision and the Demographic Determinants*. March 2010 - *Middle East African journal of ophthalmology*, 17(1), 78-82.
- Büttner-Ennever, J.A. (2007). *Anatomy of the oculomotor system*. *Dev Ophthalmol*, (40), 1-14.
- Costa, M. F. (2007). *Movimentos Oculares no Bebê: o que eles nos indicam sobre o status oftalmológico e neurológico*. *Psicologia USP*, 18 (2), 47-61.
- Costa, M. F., França, V. de C.R.M., Barboni, M. T. S., & Ventura, D. F. (2017). *Maturation of Binocular, Monocular Grating Acuity and of the Visual Interocular Difference in the First 2 Years of Life*. *Clinical EEG and Neuroscience*, 49 (3), 159-170.
- Cunha, A.C.B., Enumo, S.R.F.E., & Canal, C.P.P. (2011). *Avaliação cognitiva psicométrica e assistida de crianças com baixa visão moderada*. *Paidéia*, 21(48), 29-39.



- Fantz, R.L. (1958). *Pattern vision in young infants*. Psychol Rec, (8), 43-47.
- Fantz, R. L. (1961). *The origin of form perception*. Scientific American, 204 (5), 66-73.
- Fantz, R. L. (1963). *Pattern Vision in Newborn Infants*. Science, New Series, 140 (3564), 296-297.
- Favilla, M., Cruz, A.F.I., Martins, P., Arruda, S.M.C.de P, & Gagliardo, H.G.R.G. (2014). *Avaliação da visão funcional de uma criança prematura com cegueira congênita*. Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação Prof. Dr. Gabriel O. S. Porto, Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, SP: Cad. Ter. Ocup. UFSCar, São Carlos. 22 (2), 429-434.
- Gagliardo, H. G. R. G. (1997). *Investigação do comportamento visuo-motor do lactente normal no primeiro trimestre de vida*. Dissertação de Mestrado em Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas- Unicamp, SP.
- Gagliardo, H.G.R.G., & Nobre, M.I.R.S. (2001). *Intervenção precoce na criança com baixa visão*. Rev Neurociências, 9 (1), 16-19.
- Gagliardo, H.G.R.G. (2003). *Contribuições da Terapia Ocupacional para detecções de alterações visuais na fonoaudiologia*. Rev. Saúde, 5 (9), 89-93.
- Gagliardo, H.G.R.G., Gonçalves, V.M.G., & Lima, M.C.M.P. (2004). *Método para avaliação da conduta visual de lactentes*. Arq Neuropsiquiatr, 62 (2), 300-306.
- García-Trevijano, C., & y Gómez, J. (1994). *Evaluación funcional del resto visual en niños. Un método para evaluar el funcionamiento visual en atención temprana: El VAP-CAP*. En: Congreso estatal sobre prestación de servicios para personas ciegas y deficientes visuales. Área de educación, Madrid: ONCE, v.3, 507-525.
- Gieser, J. P. (2004). *When treatments fails: caring for patients with visual disability*. Arch Ophthalmol, 122 (8), 1208-1209.
- Guralnick, M.J. (1993). *Second generation research on the effectiveness of early intervention*. Early Education and Development, (4), 366-378.
- J. Gómez Mateos, R. Magdaleno Jiménez, & I. Costo Luengo. (2010, septiembre/diciembre). *El VAP-CAP: una herramienta útil para la valoración del funcionamiento visual en bebés y niños con polidiscapacidad*. Integración. Revista sobre discapacidad visual, Edición digital, (58), 1887-3383.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., & Jessel, T.M. (1977). *A experiência sensorial e a formação dos circuitos visuais*. In E.R. Kandel (Org.), Fundamentos da neurociência e do comportamento (pp.376-378). Rio de Janeiro, RJ: Prentice-Hall.
- Kara-José, N., Gasparetto, M.E.R.F., Temporini, E.R., & Carvalho, K.M.M. (2004). *Dificuldade visual em escolares: conhecimentos e ações de professores do ensino fundamental que atuam com alunos que apresentam visão subnormal*. Arq Bras Oftalmol, 67 (1), 1-10.
- Katsumi, O., Chedid, S.G., Kronheim, J.K., Henry, R.K., Jones, C.M., & Hirose, T. (1998). *Visual Ability Score: a new method to analyze ability in visually impaired children*. Acta Ophthalmol Scand, 76 (1), 50-55.



- Lindstedt, E. (2000). *Abordagem clínica de crianças com baixa visão*. In: Veitzman S. *Visão subnormal*. Rio de Janeiro, RJ: Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 48-64.
- Lopes, M.C.B., Salomão, S.B., Berezovsky, A., & Tartarella, M.B. (2009). *Avaliação da qualidade de vida relacionada à visão em crianças com catarata congênita bilateral*. *Arq Bras Oftalmol*, 72 (4), 467-480.
- Mayer, D.L., Beiser, A.S., Warner, A.F., Pratt, E.M., Raye, K.N., & Lang, J.M. (1995). *Monocular acuity norms for the Teller Acuity Cards between ages one month and four years*. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 36 (3), 671-685.
- Perez Ramos, A.M.Q., & Perez Ramos, J. Q. (1992). *Estimulação precoce: serviços, programas e currículos*. Brasília, DF: Ed. Ministério de Ação Social, CORDE.
- Pilling, R.F., Outhwaite, L., & Bruce, A. (2016). *Assessing visual function in children with complex disabilities: the bradford visual function box*. *British Journal of Ophthalmology*, 100 (8), 1118-21.
- Rossi, L.D.F. (2010). *Avaliação da Visão Funcional (AVIF) para crianças de dois a seis anos com baixa visão: exame de confiabilidade e de validade*. Dissertação de Mestrado em Ciências da saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Rossi, L.D.F., Vasconcelos, G.C., Saliba, G. R., Magalhães, L.C., Soares, A.M.A., Cordeiro, S.S., et al. (2011). *Avaliação da visão funcional para crianças com baixa visão de dois a seis anos de idade-estudo comparativo*. *Arq Bras Oftalmol*, 74 (4), 262-266.
- Salomão, S.R., & Ventura, D.F. (1995). *Large-sample population age norms for visual acuities obtained with Vistech-Teller Acuity Cards*. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 36 (36), 657-670.
- Tunay Z.O., Çaliskan D., Oztuna, D., & Idil, A. (2016). *Validation and reliability of the Cardiff Visual Ability Questionnaire for Children using Rasch analysis in a Turkish population*. *Br J Ophthalmol*, 100, 520–524.
- Zimmermann, A., Silva, S.V., Zimmermann, S.M.V., Lira, R.P.C., & Carvalho, K.M.M. (2015). *Teller test with functional vision evaluation in children with low vision*. *Rev Bras Oftalmol*, 74 (6), 362-365.