

FUNDAMENTOS PARA A PRÁTICA CLÍNICA NA TERAPIA OCUPACIONAL: A VISÃO DE LACTENTES EM FOCO

Fundamentals for clinical practice in Occupational Therapy: the view of infants in focus

Fundamentos para la práctica clínica en terapia ocupacional: la visión de los lactantes enfoque

Gagliardo, H. G. R. G., Ruas, T. C. B., & Albuquerque, R. C. (2021). Fundamentos para a prática clínica na Terapia Ocupacional: a visão de lactentes em foco. *Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.*, 2(5), 133-142. DOI: 10.47222/2526-3544.rbto42799.

Resumo

A atuação do terapeuta ocupacional no campo da saúde ocular e visual para a promoção do desenvolvimento infantil e prevenção de deficiências, requer conhecimento amplo e sólido sobre a complexidade da fundamentação teórica que norteia e sustenta a prática clínica. Ao mesmo tempo, necessita de um olhar individualizado para as potências, comportamentos e características de cada criança, especialmente nos primeiros anos de vida. O presente editorial busca contextualizar conceitos fundamentais sobre processos de plasticidade e maturação neurológica, desenvolvimento ocular e de funções visuais/visuomotoras, relacionar saberes da saúde e educação com níveis de prevenção com base no conhecimento científico. Objetiva minimizar divergências teóricas e conceituais no campo em questão e oferecer suporte teórico para a clínica de terapeutas ocupacionais no processo de intervenção oportuna e habilitação visual de bebês e crianças com diagnóstico ou em risco para alterações no desenvolvimento da visão, a fim de potencializar experiências para a máxima expressão do desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: Terapia Ocupacional. Saúde Ocular. Prevenção de Doenças.

Abstract

The work of the occupational therapist in the field of eye and visual health to promote child development and prevent disabilities requires broad and solid knowledge about the complexity of the theoretical foundation that guides and sustains clinical practice. At the same time, it needs an individualized look at the powers, behaviors and characteristics of each child, especially in the first years of life. This editorial seeks to contextualize fundamental concepts about processes of neurological plasticity and maturation, ocular development and visual/ visomotor functions and to relate health and education knowledge to prevention levels based on scientific knowledge. It aims to minimize theoretical and conceptual divergences in the field in question, and offer theoretical support to the clinic of occupational therapists in the process of timely intervention and visual enabling of babies and children diagnosed or at risk for changes in vision development, in order to enhance experiences for the maximum expression of child development.

Keywords: Occupational Therapy. Eye Health. Disease Prevention.

Resumen

El rol del terapeuta ocupacional en el campo de la salud ocular y visual para promover el desarrollo infantil y prevenir discapacidades requiere un conocimiento amplio y sólido sobre la complejidad del fundamento teórico que guía y sustenta la práctica clínica. Al mismo tiempo, necesita una mirada individualizada a los poderes, comportamientos y características de cada niño, especialmente en los primeros años de vida. Este editorial busca contextualizar conceptos fundamentales sobre plasticidad y procesos de maduración neurológica, desarrollo ocular y funciones visuales / visuomotoras y relacionar el conocimiento en salud y educación con niveles de prevención basados en el conocimiento científico. Tiene como objetivo minimizar las divergencias teóricas y conceptuales en el campo en cuestión, y ofrecer apoyo teórico a la clínica de terapeutas ocupacionales en el proceso de intervención oportuna y habilitación visual de bebés y niños diagnosticados o en riesgo de cambios en el desarrollo de la visión, con el fin de potenciar las experiencias para la máxima expresión del desarrollo infantil.

Palabras clave: Terapia Ocupacional. Salud Ocular. Prevención de Enfermedades.

Heloisa Gagheggi Ravanini Gardon

Gagliardo 

Universidade Estadual de Campinas.
Departamento de Desenvolvimento Humano e Reabilitação, Campinas/SP, Brasil.

Tereza Cristina Brito Ruas 

Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC. Santo André/SP, Brasil.

Raquel Costa Albuquerque 

Universidade Federal de Pernambuco.
Departamento de Terapia Ocupacional, Recife/PE, Brasil.

1. Apresentação. Desenvolvimento Infantil: um processo complexo de integração.

Compartilhar conhecimentos e instrumentalizar profissionais para a pesquisa e prática clínica constitui ação relacionada à educação e promoção da saúde. Na Terapia Ocupacional, quando estamos diante de um bebê, nascido a termo ou prematuro, seja para avaliar o seu desenvolvimento em termos de potencialidades ou para propor ações que promovam o seu desenvolvimento, emergem reflexões acerca do que fazemos por nossas crianças. Essas reflexões, remetem ao que antecede as ações no âmbito da prática clínica, e englobam ações de promoção da saúde e prevenção de deficiências. No campo da intervenção precoce/oportuna, quando lidamos com bebês e crianças com alterações visuais ou em situação de risco para desenvolvê-las, nos deparamos com divergências acerca dos estímulos/atividades e o melhor momento para utilizá-los, de acordo com o período de desenvolvimento de cada criança e suas peculiaridades clínicas.

Nesse sentido, a prática clínica e a docência nos têm revelado conflitos metodológicos relacionados a limitação de conhecimento teórico que fundamentam as ações. No presente texto serão destacados aspectos relacionados ao desenvolvimento da visão e da coordenação visuomotora como propulsores para o desenvolvimento de habilidades futuras e sua integração com outros aspectos do desenvolvimento infantil que compõem a complexidade da formação de um indivíduo.

O desenvolvimento infantil engloba sistemas que se inter-relacionam para a aquisição de funções/habilidades que se desenvolvem e aperfeiçoam-se apoiadas no processo de maturação neurológica e na plasticidade cerebral, determinadas por fatores genéticos e por fatores ambientais (Pascual-Leone *et al.*, 2005; Piovezana & Gonçalves, 2006). Portanto, o desenvolvimento infantil refere-se a uma transformação complexa, contínua, dinâmica e progressiva, em que a inter-relação do bebê com o ambiente é determinante para a expressão genética e aprendizagem (Brémond-Gignac *et al.*, 2011; Gagliardo & Ruas, 2017; Graven & Browe, 2008).

Por ser um sentido integrador, rápido e eficaz, a visão está intimamente relacionada a experiências, conhecimento, afetividade e adaptação da criança ao ambiente em que vive. Assim, a Terapia Ocupacional, como uma ciência da ocupação humana, busca a participação ativa da criança na construção de seu universo sensório-motor, sensório-integrativo e de sua identidade em seu contexto sociocultural, mediante as interações afetivas cotidianas. Utilizando a análise de atividades e seleção de materiais fundamentadas nas etapas do desenvolvimento infantil, o terapeuta ocupacional cria situações que facilitem o aprendizado, fortaleçam a eficiência das funções essenciais para a adaptação da criança ao meio, promovam e mantenham o crescimento, o desenvolvimento e a saúde (Gagliardo & Nobre, 2001). Fundamentado no conhecimento científico, o cuidado do terapeuta ocupacional na infância é dirigido à principal ocupação da criança, o brincar, destacando a importância da visão, do desenvolvimento do comportamento visuomotor e da integração visual com os outros sentidos na conduta lúdica de todo lactente.

2. Bases teóricas que fundamentam a prática clínica: importantes conceituações.

Reflexões sobre intervenções terapêuticas ocupacionais com lactentes nascidos a termo ou prematuros, com diagnóstico de alterações visuais ou não, levantam inúmeras questões. Elencamos algumas: Quanto enxerga um bebê a termo ou prematuro? Qual a qualidade da imagem visual percebida pelo bebê? Quando iniciar a estimulação visual de bebês e como ela deve ser realizada? Qual a melhor distância (esfera visual) para apresentar um estímulo? Em quais situações utilizamos objetos luminosos? E figuras em preto/branco? Qual é a importância das figuras que caracterizam a face humana e quando as introduzir? Como e quando introduzir cores, formas e movimento na estimulação visual? Qual a importância da atenção e fixação visual para o desenvolvimento da visão? Como adequar o ambiente terapêutico para diferentes condições visuais e fases de desenvolvimento de cada criança?

No que se refere ao comportamento visuomotor, a motivação para a realização de movimentos é despertada no bebê a partir das sensações que recebe do ambiente. A visão é reconhecida como agente integrador dos outros sentidos e desencadeador das ações realizadas pelo bebê e expressas pelo seu comportamento visuomotor e integração de suas funções oculomotoras e apendiculares (Albuquerque *et al.*, 2009; Gagliardo, 2006; Ruas *et al.*, 2006). A visão deflagra o desenvolvimento infantil desde a primeira semana de vida, impulsiona o desenvolvimento sensorio integrativo e motor que propicia e acentua as habilidades cognitivas, promove a comunicação e a linguagem, as relações emocionais, afetivas e sociais (Hyvärinen, 1995; Lindstedt, 2000). Sua importância para o controle postural e equilíbrio é reconhecida, pois a visão exerce importante calibração sobre os sistemas vestibular e proprioceptivo, bem como sobre as funções cerebelares (Gomes *et al.*, 2004; Meereis *et al.*, 2011; Prechtl *et al.*, 2001).

2.1. Desenvolvimento Estrutural da Visão: Uma transformação contínua que molda a estrutura cerebral.

O desenvolvimento adequado da visão depende primordialmente de dois fatores: integridade das estruturas anatômicas e experiência visual oportuna. O desenvolvimento estrutural do olho inicia-se no começo da vida fetal, mas os neurocomponentes da visão e suas conexões se desenvolvem posteriormente na vida fetal e no início da vida neonatal. O desenvolvimento da visão envolve codificação genética, atividade cerebral endógena, estimulação visual exógena após o nascimento a termo e ciclos de sono protegidos, particularmente o sono de movimento rápido dos olhos, que constitui o elemento crítico no desenvolvimento do sistema visual durante a gestação (Graven & Browne, 2008). Para esses autores, antes do nascimento a termo, o feto não requer estimulação visual externa ou luz. As estruturas anatômicas íntegras permitem a captação do estímulo visual, sua transformação em impulso nervoso pela retina e, por meio das vias visuais seu encaminhamento ao córtex visual.

A experiência visual amplia os contatos celulares e sinapses e torna a função visual permanente (Adio *et al.*, 2015; Graven & Browne, 2008; Hyvärinen, 1995).

Assim, de forma inter-relacionada, os dois sistemas da visão, o ocular e o neurológico compostos por complexas estruturas, captam o estímulo luminoso e o direcionam para o melhor ponto de visão da retina onde células fotorreceptoras, cones e bastonetes, transformam o estímulo luminoso em impulso nervoso (Graven & Browne, 2008).

As primeiras estruturas que darão origem ao globo ocular, são formadas por volta da terceira e quarta semana de gestação. A formação das pálpebras, da córnea, da esclera, do cristalino, da íris e de seu sistema muscular, que permitirá contrair e dilatar a pupila, das células da retina e seu sistema vascular e dos músculos extraoculares, têm início entre 6 e 12 semanas gestacionais. Também nesse período, as estruturas neurológicas da visão estão sendo formadas, como a mácula, as fibras ópticas do nervo óptico (NO) e Quiasma Óptico (QO). Ao final da 12ª semana de gestação, os olhos do bebê estão posicionados na parte da frente da face e fechados pelas pálpebras. Todas essas estruturas continuarão se desenvolvendo ainda no útero materno e a maioria, completará o seu desenvolvimento após o nascimento a termo (Graven & Browne, 2008; Maldonado *et al.*, 2011).

Entre 20 e 35 semanas gestacionais, as pálpebras podem se abrir por curtos períodos, fechando-se em resposta a alta luminosidade pois, os olhos já são sensíveis à luminosidade percebida através do abdome materno e a pupila pode dilatar e contrair. A presença do reflexo pupilar indica que os impulsos luminosos captados pelos olhos são refletidos na retina e atingem estruturas cerebrais responsáveis por esse reflexo, o que demonstra a integração dos sistemas da visão já durante a vida gestacional. Nesse período, tem início a formação da mácula, na região central da retina, cuja maturação ocorrerá por volta de 6/7 meses após o nascimento (Madan *et al.*, 2005; Maldonado *et al.*, 2011).

Concomitante, ocorre o desenvolvimento das células fotorreceptoras da retina, cones e bastonetes que permanecerão na região central da retina até as 39 semanas. Somente na fase das 39 semanas, é que cones e bastonetes assumem sua posição definitiva na retina. Os bastonetes migram para a periferia da retina e os cones se organizam na região central da retina. Por meio de diferentes estruturas que fazem parte de uma rede neuronal de troca de informações, esses impulsos são transmitidos ao córtex cerebral. A estrutura do cristalino se completa. Por volta das 35 semanas gestacionais o sistema visual estará constituído, porém, o córtex visual continuará seu desenvolvimento até por volta dos 2 anos de idade (Graven & Browne, 2008).

Para Graven & Browne (2008), embora a visão necessite do estímulo externo para o seu pleno desenvolvimento, até por volta das 36/37 semanas gestacionais todo crescimento e desenvolvimento das estruturas visuais e neurológicas da visão, são dependentes primordialmente de fatores endógenos, determinados geneticamente. Mas, é no córtex visual e suas conexões com outras áreas corticais que damos significado àquilo que os olhos estão vendo. Sua rede neuronal inicia a formação por volta das 25 semanas gestacionais. Formam-se, as conexões entre as células fotorreceptoras e as células ganglionares, que transmitirão esses impulsos nervosos ao NO, cujas fibras que partem da retina e o constituem estarão em funcionamento por volta das 39-40 semanas gestacionais.

Do NO de cada olho, os estímulos passarão por diferentes estruturas, incluindo núcleos cerebrais e radiações ópticas e chegarão ao córtex occipital. Portanto, no período gestacional, o sistema nervoso central (SNC) passa por importante transformação estrutural que permitirá a recepção e processamento da informação e a organização de ações (Brémond-Gignac *et al.*, 2011; Graven & Browne, 2008).

O desenvolvimento cerebral em humanos é dividido em eventos que ocorrem antes do terceiro trimestre gestacional e aqueles que iniciam seu desenvolvimento no terceiro trimestre e se estendem pela infância e adolescência com importantes mudanças anatômicas do SNC. A dinâmica desse processo que ativa a formação de novas conexões e elimina algumas delas, moldam estruturalmente o cérebro. Após o nascimento, o ambiente exerce significativa influência sobre esses aspectos do desenvolvimento cerebral, cujas conexões entre os neurônios, dependem do tipo, período e quantidade de *input* sensorial que alcança o cérebro (Braddick & Atkinson, 2011; Graven & Browne, 2008; Huttenlocher, 1990). Esse período de transformações, entre 20 e 40 semanas gestacionais é chamado crítico porque acontecimentos adversos são nocivos para a plasticidade cerebral, que tem como um de seus aspectos a eliminação seletiva de processos neuronais. A formação do NO, inicia-se com uma superprodução de fibras nervosas. Posteriormente, entre 29 e 34 semanas, ocorre a eliminação das fibras em excesso e desnecessárias. Além disso, por ser uma função aprendida e necessitar de estímulos exógenos para seu pleno desenvolvimento, todo o primeiro ano de vida do bebê é considerado crítico para o desenvolvimento da visão (Brémond-Gignac *et al.*, 2011; Graven & Browne, 2008; Huttenlocher, 1990; Lewis & Maurer, 2005; Pascual-Leone *et al.*, 2005; Piovezana & Gonçalves, 2006).

O processo de proliferação, organização neuronal e mielinização do SNC, associa-se às aquisições observadas no bebê, e é possível estabelecer um paralelo entre as modificações anatômicas e o desenvolvimento funcional da visão no primeiro ano de vida. Ao nascimento, relativamente poucas sinapses (10%) são observadas no córtex visual - o alerta visual é baixo e as funções de fixação e seguimento visual estão se iniciando. Até os quatro meses, ocorre um rápido aumento da sinaptogênese que se correlaciona com melhora do alerta visual e com o estabelecimento das funções de fixação e seguimento visual. Por volta do oitavo mês de vida pós-natal, a sinaptogênese atinge o máximo e, aos onze meses, aproximadamente 40% das sinapses do córtex occipital são eliminadas. Durante o período de organização do SNC, esses eventos regressivos são reconhecidos como altamente críticos para o desenvolvimento da visão (Huttenlocher, 1990).

No processo de maturação neurológica, a mielinização, além de ser um fator protetor, é responsável pela velocidade e direcionamento dos estímulos e indispensável para a transmissão do impulso nervoso. No período fetal, por volta do sétimo mês, o NO, QO e tracto óptico recebem uma onda de mielinização. No nono mês de gestação inicia-se a mielinização das radiações óticas. Ao nascimento, os sistemas relacionados à condução das informações sensoriais dirigidas ao tálamo e hemisférios cerebrais encontram-se mielinizados. Nos hemisférios cerebrais, a região genículo-calcarina (óptica) adquire mielina antes das regiões parietais e frontais, envolvidas nas funções de integração associativa ou

sensoriais discriminativas. Ressalta-se que no recém-nascido a termo, muitas dessas estruturas não estão completamente mielinizadas (Valente, 2006).

2.2. Processamento visual de informações: entendendo os estímulos captados pelos olhos.

No córtex cerebral chegam impulsos nervosos de todas as vias da sensibilidade, cujas informações aí se tornam conscientes e são interpretadas. Na retina, a informação visual é separada de acordo com determinadas características como, cor, forma, tamanho, textura, movimento e conduzida pelo NO e vias ópticas por diferentes tipos de fibras, (as mais importantes são as magnocelulares e parvocelulares), para diferentes camadas de uma estrutura cerebral chamada núcleo geniculado lateral (no tálamo) e, daí para o córtex visual (occipital) por meio de uma estrutura chamada radiação óptica (Hyvärinen, n.d). Assim, a informação visual que chega ao córtex visual (primário) estimula células neuronais que discriminam a forma, o tamanho e a textura dos objetos. A partir daí, as informações levadas para as áreas corticais adjacentes, chamadas de córtex visual de associação, são analisadas em função de criar percepções visuais complexas, relacionadas às cores, à direção dos objetos ou movimento (Braddick & Atkinson, 2011; Krauzlis *et al.*, 2013).

A informação visual chega às áreas corticais e subcorticais por meio de duas vias principais: a retino-calcarina e a tectal. A via retino-calcarina parte da retina e atinge o córtex visual primário através do NO, QO e núcleo geniculado lateral. A via tectal, chega ao córtex associativo por meio dos núcleos colículo superior (movimento de orientação dos olhos e atenção visual) e pulvinar (atenção visual e comportamento oculomotor) (Huttenlocher, 1990; Krauzlis *et al.*, 2013; Rhein, 2014). A via magnocelular, constituída por fibras grossas e de alta velocidade de transmissão, compõe cerca de 10% das fibras e transfere informação transitória, relativa ao movimento, ao preto e branco de baixo contraste e conecta-se com outros sistemas, como, por exemplo, o vestibular. A via parvocelular é constituída por fibras nervosas finas, de baixa velocidade e compõe cerca de 90% das fibras. Transmite informação relativa a cor e preto e branco de alto contraste (Huttenlocher, 1990; Hyvärinen, n.d).

Para realizar toda a complexidade de processamento da informação visual, o córtex visual tem duas vias de comunicação com outras áreas corticais, a via (ou fluxo) dorsal que se dirige prioritariamente ao lobo parietal e a via (ou fluxo) ventral, que se conecta com o lobo temporal inferior (Huttenlocher, 1990; Hyvärinen, n.d). A via dorsal, constituída por fibras magnocelulares, flui do córtex visual para as regiões parietal e frontal e executa processamento relativo ao **"onde"**. Para isso, realiza funções de percepção do movimento, orientação espacial, localização dos objetos, visão de preto e branco de baixo contraste, controle dos olhos e braços (coordenação olho-mão), mais especificamente quando as informações visuais são necessárias para guiar o alcance e as "sacadas" (movimentos rápidos e curtos dos olhos que ajudam na fixação visual, como por exemplo durante a leitura). Por suas conexões e integração com áreas subcorticais e corticais, essa via tem um papel fundamental no processo de aprendizagem, especialmente a acadêmica (Bundy *et al.*, 2002; Hubel, 1999).

Afinal, para a criança ter uma boa visão, uma agudeza visual perfeita ou uma visão central perfeita não são suficientes. Ela necessita saber usar todas as funções visuais, integradas aos outros sentidos para que possa expressar as condutas motoras e cognitivas nas atividades diárias que necessitam, por exemplo, da integração entre o movimento dos olhos e cabeça e da dissociação dos mesmos (Bundy *et al.*, 2002; Hubel, 1999). A via ventral, constituída por fibras parvocelulares, flui do córtex visual para a região temporal inferior. Executa processamento relativo ao **"o que"**. Para isso, realiza funções de percepção de forma, cor e preto e branco de alto contraste, reconhecimento e representação de objetos e faces, percepção de profundidade e armazenamento de memória a longo prazo. Portanto, o que vemos com os olhos é uma percepção do mundo construída pelo nosso cérebro (Huttenlocher, 1990; Hyvärinen, n.d).

Quando falamos da importância da visão para o desenvolvimento infantil, não estamos apenas nos referindo ao que os olhos veem, mas também, de como o cérebro interpreta essas informações e constrói o conhecimento. Esse processo acontece pelas infinitas conexões cerebrais, pela atenção, experiência e memória e pelas sensações afetivas que são despertadas a cada contato feito com o mundo que rodeia a criança. A atenção visual é um mecanismo básico de coleta e seleção de informações ambientais cujo papel é determinante para as trajetórias do desenvolvimento (Hendry *et al.*, 2019). Para terapeutas ocupacionais é fundamental compreender que atenção e fixação visual são funções essenciais para o desenvolvimento de todas as demais funções visuais, apendiculares e para os primórdios da comunicação pelo olhar.

A compreensão do desenvolvimento pré e pós natal das estruturas oculares e neurológicas da visão, do processo de maturação neurológica, plasticidade e períodos críticos para o desenvolvimento visual/visuomotor e, sobre suas interligações com todos os outros aspectos do desenvolvimento infantil permitirá ao terapeuta ocupacional integrar a teoria à prática clínica, compreendendo o fundamento de se utilizar contrastes, a importância da iluminação ambiental, do contato de olho, da atenção, da fixação e seguimento visual, do afeto, da distância a se oferecer o estímulo e respeitar o sono dos bebês. Mas, principalmente, compreender que nenhuma função se desenvolve isoladamente e sim, em íntima interação com todas as outras (Hubel, 1999; Hyvärinen, 1995). Integrar conhecimento teórico e experiência prática, nas questões que envolvem o complexo sistema visual e o desenvolvimento infantil, permite ao terapeuta ocupacional responder cientificamente questões que foram apresentadas neste estudo e, fundamentar o desenvolvimento de suas práticas clínicas na atenção integral ao público infantil. Acreditamos que o presente texto possa aprofundar conhecimentos teóricos e ampliar possibilidades de reflexões de terapeutas ocupacionais sobre os fundamentos da prática clínica no campo do comportamento visual/visuomotor e desenvolvimento de lactentes e crianças.

Referências Bibliográficas

- Adio, A. O., Bodunde, O. T., & Hyvärinen, L. (2015). The importance of detecting delays in the development of visual functioning and signs of disorders of the eyes during the 1st year of life: An African perspective. *Sub-Saharan African Journal of Medicine*, 2(4), 149-153.
- Albuquerque, R. C., Gagliardo, H. G. R. G., Lima, A. C. V. M., Guerra, M. Q. F., & Cabral-Filho, J. F. (2009). Comportamiento visuomotor de lactantes pretérmino en el primer mes de vida. Comparación entre las edades cronológica y corregida. *Rev neurol*, 48(1), 13-6.
- Braddick, O., & Atkinson, J. (2011). Development of human visual function. *Vision Research*, 51, 1588-1609.
- Brémond-Gignac, D., Copin, H., Lapillonne, A., & Milazzo, S. (2011). Visual development in infants: physiological and pathological mechanisms. *Current opinion in ophthalmology*, 22, S1-S8. DOI:10.1097/01.i.c.0000397180.37316.5d.
- Bundy, A. C., Lane, S. J., & Murray, E. A. (2002). *Sensory Integration: Theory and Practice*. Philadelphia: Davis Company.
- Gagliardo, H. G. R. G., & RUAS T. C. B. (2017). A promoção e o acompanhamento do desenvolvimento de um bebê prematuro extremo. In: Ruas, T. C. B. (Org). *Prematuridade Extrema: Olhares e Experiências*. (pp. 127-146). São Paulo: Manole.
- Gagliardo, H. G. R. G. (2006). Desenvolvimento da coordenação visuomotora. In: Moura-Ribeiro, M. V. L., & Gonçalves, V. M. G. (Org). *Neurologia do desenvolvimento da criança*. (pp. 297-312). Rio de Janeiro: Revinter.
- Gagliardo, H. G. R. G., & Nobre, M. I. R. (2001). Intervenção precoce na criança com baixa visão. *Revista Neurociências*, 9(1), 16-19.
- Gomes, C. P., Bueno, R. O., & Gagliardo, H. G. R. G. (2004). Estudo do equilíbrio estático da criança deficiente visual. *Temas sobre desenvolvimento*, 77, 47-53.
- Graven, S. N., & Browne J. V. (2008). Visual development in the human fetus, infant and young child. *Newborn & Infant Nursing Reviews*, 8(4), 194-201.
- Hendry, A., Johnson, M. H., & Holmboe, K. (2019). Early development of visual attention: Change, stability, and longitudinal associations. *Annual Review of Developmental Psychology*, 1, 251-275.
- Hubel, D. H. (1999). *Ojo, cerebro y visión*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones. 233p.

Huttenlocher, P. R. (1990). Morphometric study of human cerebral cortex. *Dev Neuropsychol*, 28(6), 517-27.

Hyvärinen, L. (1995). Considerations and evaluation and treatment of the child with low vision. *The American Journal of Occupational Therapy*, 59, 891-897.

Hyvärinen, L. (n.d). (02/12/2020). Avaliação do processamento da informação visual: perspectiva educativa. www.lea-test-info/index.html.

Krauzlis, S., Richard, J., Lovejoy, L. P., & Zenon, A. (2013). Superior colliculus and visual spatial attention. *Annual Review of Neuroscience*, 36, 165-182.

Lewis, T. L., & Maurer, D. (2005). Multiple sensitive periods in human visual development: evidence from visually deprived children. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 46(3), 163-183.

Lindstedt, E. Abordagem clínica de crianças com baixa visão. (2000). In: Veitzman, S. Visão subnormal. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. pp. 48-64.

Madan, A., Jan, J. E., & Good, W. V. (2005). Visual development in preterm infants. *Dev. Med Child Neurol*, 47, 276-280.

Maldonado, R. S., O'Connell, R. V., Sarin, N., Freedman, S. F., & Toth, C. A. (2011). Dynamics of human foveal development after premature birth. *Ophthalmology*, 118(12), 2315-25.

Meereis, E. C. W., Lemos, L. F. C., Pranke, G. I., Alves, R. F., & Mota, C. B. (2011). Deficiência visual: uma revisão focada no equilíbrio postural, desenvolvimento psicomotor e intervenções. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 19(1), 108-113.

Pascual-Leone, A., Amedi A., Fregni F., & Merabet L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annu. Rev. Neurosci.*, 28, 377-401.

Piovezana, A. M. S. G., & Gonçalves, V. M. G. (2006). Neuroplasticidade. In: Moura-Ribeiro, M. V. L., Gonçalves, V. M. G. (Org). Neurologia do desenvolvimento da criança. (pp. 130-141). Rio de Janeiro: Revinter.

Prechtl, H. F., Cioni, G., Einspieler, C., Bos, A. F., & Ferrari F. (2001). Role of vision on early motor development: lessons from the blind. *Dev Med Child Neurol*, 43(3), 198-201.

Rhein, D. O. (1014). Neurologia da Visão. São Paulo: AllPrint.

Ruas, T. C. B., Ravanini, S. G., Martinez, C. S., Gagliardo, H. G. R. G., & Rim, P. H. H. (2006). Avaliação do comportamento de lactentes no primeiro e segundo meses de vida. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum*, 16(3), 01-08.

Valente, M. (2006). Mielinização do sistema nervoso. In: Moura-Ribeiro, M. V. L., & Gonçalves, V. M. G. *Neurologia do desenvolvimento da criança*. Rio de Janeiro: Revinter.

Contribuição dos Autores:

Heloisa Gagheggi Ravanini Gardon Gagliardo: concepção do texto, organização das fontes, redação.
Tereza Cristina Brito Ruas: redação e revisão do texto. Raquel Costa Albuquerque: revisão do texto.