

**RELAÇÃO ENTRE POBREZA
E DESENVOLVIMENTO
CEREBRAL NA INFÂNCIA**

**RELATIONSHIP BETWEEN CHILD
POVERTY AND BRAIN DEVELOPMENT**

Jéssica Caroline Melo Fernandes
UEM - Universidade Estadual de Maringá
jessicamellofernandes@gmail.com

Silvana Regina de Melo
UEM - Universidade Estadual de Maringá
srmelo@uem.br

Resumo

No Brasil do século XXI há uma realidade repleta de problemas sociais, dos quais, a extrema pobreza, que traz consigo inúmeras outras consequências. Dentre estas o menor rendimento escolar, se comparado com aqueles de classes sociais mais elevadas, e o abandono da escola. Diante do problema, pesquisas na área de neurociência tem se debruçado no tema para investigar se há relação entre o ambiente de pobreza extrema e o desenvolvimento cerebral. O presente trabalho faz uma investigação dessas pesquisas retratando as consequências negativas da pobreza para o desenvolvimento cerebral entre crianças de zero a cinco anos de idade. Tem como objetivo definir o que caracteriza um ambiente de pobreza e como ela pode interferir no desenvolvimento cerebral.—Este estudo de revisão foi realizado por meio pesquisas bibliográficas eletrônicas e manuais da base de dados: pubmed, portal capes, google acadêmico, complementadas por artigos de revisão e referências cruzadas. Utilizando como palavras-chave os termos, pobreza, desenvolvimento cerebral, aprendizagem, estímulos.

Palavras-chave: pobreza, desenvolvimento cerebral, aprendizagem, estímulos.

Abstract

In Brazil in the twenty-first century there is a reality full of social problems, of which, extreme poverty, which brings with it countless other consequences. Among these, the lowest school performance, when compared with those of higher social classes, and dropping out of school. Faced with the problem, research in the area of neuroscience has focused on the theme to investigate if there is a relationship between the extreme poverty environment and brain development. The present work investigates these researches, portraying the negative consequences of poverty for brain development among children from zero to five years of age. It aims to define what characterizes an environment of poverty and how it can interfere with brain development. This review study was conducted through electronic bibliographic searches and manuals of the database: pubmed, portal capes, google academic, complemented by review articles and cross references.

Key-words: poverty, brain development, learning, stimuli.

INTRODUÇÃO

No Brasil a pobreza é um problema social que afeta milhares de famílias atendidas pela educação pública, transformando o papel do educador num verdadeiro desafio. Um quarto da população brasileira (54,8 milhões) vive abaixo da linha da pobreza, e conforme Banco Mundial, são famílias que possuem renda menor que US\$ 5,50 por pessoa por dia (IBGE, 2018). No entanto, o Brasil não é um país pobre, mas de desigualdade social- (ABREU et al., 2015). A pobreza pode ser definida como algum tipo de privação, que pode ser somente material ou incluir elementos de ordem cultural e social, em face dos recursos disponíveis de uma pessoa ou família. (HOFFMANN; KAGEYAMA, 2006). Para o bom desenvolvimento humano, as necessidades básicas devem compreender a capacidade de ter uma vida longa e saudável, ter acesso à educação e padrão de vida decente (reduzindo a pobreza e a fome) e poder exercer as liberdades políticas e civis para participar da vida em comunidade (HOFFMANN; KAGEYAMA, 2006). Ser pobre significa não ter condições necessárias para suprir suas necessidades básicas, impedindo assim que o indivíduo desempenhe seu papel esperado na família e sociedade, dessa forma, o estado de pobreza degenera os direitos de cidadania do indivíduo. A pobreza atua como um ciclo, onde uma privação alimenta a outra, dificultando a superação de tal estado (CODES, 2006). A relação entre pobreza e o desenvolvimento infantil, depende de vários fatores tais como: a renda familiar e escolarização dos pais, privação de necessidades físicas, emocionais, intelectuais e sociais básicas das crianças, que influenciam no desenvolvimento da aprendizagem (COLOMBO; LIPINA, 2009). Crianças que vivem em situação de pobreza, na maior parte das vezes têm desempenho inferior aos indicadores educacionais, com notas visivelmente mais baixas e conseqüentemente abandono escolar. Esse problema traz conseqüências até a idade adulta, contribuindo para o não sucesso profissional ao longo da vida (HAIR et al., 2015). Além disso, sabe-se que alguns fatores da condição de pobreza tais como: falta de estímulos, exposição a situações de estresse tóxico, falta de cuidados básicos e ambientes enriquecedores para experiência das crianças, podem causar atrasos irreversíveis e deficiências no desenvolvimento cerebral (CAMPOS; CAMPOS, 2008).

A partir da afirmativa de que no período entre infância e adolescência o cérebro está em desenvolvimento, as experiências, afetos, cuidados, alimentação adequada, e estímulos à aprendizagem são importantes para o pleno desenvolvimento das funções cognitivas (BLAIR; RAVEN, 2016). No estudo de HAIR et al., (2015) demonstrou-se que o ambiente de crianças que vivem em situação de pobreza comparado com outras que são mais favorecidas

economicamente, há grande diferença nutricional, níveis acentuados de estresse, grande instabilidade familiar e até mesmo exposição a violência, além de viverem em moradias superlotadas e muito pouco estímulo cognitivo.

Considerando que o Brasil ocupou em 2018 a 79ª posição no ranking mundial de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (PNUD, 2018), e também destacou-se entre os 10 piores desempenhos no exame Avaliação mundial sobre o nível de educação de estudantes do ensino médio (PISA) (MEC, 2018), é preciso mais atenção na investigação científica, a fim de investigar a relação entre pobreza e desempenho escolar e sua provável relação com as funções mentais relacionadas à cognição. E sendo o desempenho escolar diretamente relacionado com o desenvolvimento cerebral, este estudo tem como objetivo averiguar a relação neurobiológica de crianças que vivem em condições de extrema pobreza e a relação anatômica do volume de substância cinzenta cerebral, área considerada como um dos mais importantes substratos anatômicos da memória, aprendizagem e, portanto, inteligência.

Este estudo de revisão foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas eletrônicas e manuais da base de dados: pubmed, portal capes, google acadêmico, complementadas por artigos de revisão e referências cruzadas utilizando como termos as palavras pobreza, desenvolvimento cerebral, e termos relativos como estresse, e estímulo.

DESENVOLVIMENTO

Cérebro em desenvolvimento

O cérebro de uma criança recém-nascida pesa aproximadamente 400 gramas e possui aproximadamente 100 bilhões de neurônios, enquanto o cérebro adulto pesa aproximadamente 1.500 gramas e possui aproximadamente a mesma quantidade de neurônios, sugerindo o aumento exponencial no número de conexões estabelecidas. Tais conexões são possibilitadas por fatores tais como, saúde do indivíduo, nutrição, afeto e outros estímulos que lhe são proporcionados. Além das influências genéticas, os fatores ambientais também podem alterar de forma significativa o desenvolvimento do cérebro (PINHEIRO, 2007). O período da infância (0-6 anos) representa um período sensível, pois acontecem processos biológicos importantes tais como mielinização. Pedroso e Rotta (2012) descrevem que o desenvolvimento do cérebro no período pós-natal se dá a partir da construção da rede neuronal, chegando a um resultado bastante complexo quando maduro, com uma vasta rede

de neurônios, células gliais e conexões sinápticas, decorridas de eventos maiores como a organização e a mielinização neuronal. E de acordo com Pinheiro (2007) o cérebro em desenvolvimento é plástico, ou seja, capaz de reorganização de padrões e sistemas de conexões sinápticas com vistas à readequação do crescimento do organismo, às novas capacidades intelectuais e comportamentais da criança. As células em desenvolvimento têm maior capacidade de adaptação do que as maduras; por isso, com o avanço da idade e diminuição da plasticidade, a aprendizagem requer o emprego de muito mais esforço para se efetivar. Logo, as pessoas não deixam de aprender quando amadurecem, mas perdem um pouco das vantagens naturais.

O desenvolvimento na primeira infância sofre interferências nas interações entre aspectos físicos, neurobiológicos, cognitivos e socioemocionais, e que nessa etapa o cérebro está propenso a se modificar de forma positiva ou negativa, dependendo das influências sofridas (BARAN et al., 2014).

A espessura cortical diminui rapidamente na infância, influenciada pela poda sináptica relacionada à experiência, bem como pela pressão do aumento da mielinização, expandindo a superfície do cérebro para fora. Tais mudanças maturacionais em conjunto, resultam no cérebro humano maduro, e que são influenciadas pela programação genética e pela experiência. A inteligência tem sido associada à trajetória da espessura cortical, sendo que aos 10 anos, crianças mais inteligentes têm córtices mais finos de acordo com estudo de CLASEN (et al., 2011) e essa relação torna-se mais pronunciada na adolescência.

Como a pobreza afeta o cérebro

A fim de compreender como a pobreza pode interferir no desenvolvimento do cérebro na primeira infância, Otero (1997) estudou 42 crianças mexicanas (avaliadas entre 18 e 30 meses, e aos 4 anos de idade), sendo 22 classificadas como alto risco sócio econômico e 20 como baixo risco, média a alta. Elas foram avaliadas por meio da análise de eletroencefalografia (EEG) que de acordo com Borges et al. (2008) é a variação propagada de vários potenciais pós-sinápticos, principalmente das células piramidais, em uma determinada região do córtex, a amplitude registrada diz respeito ao número de neurônios em atividade no mesmo período. O autor descobriu diferenças claras, as crianças de alto risco mostraram mais potência delta e teta nas regiões frontais do que as de baixo risco, porém apresentaram menor frequência nas bandas alfa em ambas as áreas occipitais. Os valores totais de frequência na eletroencefalografia apresentaram a mesma distribuição, seguidos das bandas de ondas lentas,

ou seja, maiores nas regiões anteriores, onde predominaram as bandas delta e teta. Este resultado aponta para uma taxa de maturação mais lenta nas crianças de alto risco socioeconômico.

Na perspectiva da função mental, Guadagno e Herrmann (1997) se preocuparam em identificar os efeitos negativos da pobreza para o desenvolvimento cerebral, avaliando o desempenho de memória, entre elas: memória de curto prazo; memória de longo prazo semântica; memória de longo prazo de eventos e memória do dia-a-dia. Entre os 15 estudos analisados, 13 apontaram maior pontuação no desempenho de memória em escolares cujo status socioeconômico era mais alto, resultado que se repetiu nos testes de inteligência realizados. Deve-se ter cautela na interpretação desse estudo, pois outras insuficiências tais como, restrição a educação de qualidade, falta de motivação também afetam essa capacidade. No entanto, no ambiente de pobreza há variedade de influências ambientais que afetam a capacidade de processamento cognitivo, por sua vez, afeta o desempenho da memória (GUADAGNO e HERRMANN, 1997).

Mezzacappa (2004) também analisou importante função cognitiva para a aprendizagem, a atenção, e fez uso de teste computadorizado que avalia o desempenho da tarefa, proficiência na precisão e velocidade de resposta. Foram avaliadas 249 crianças com aproximadamente 6 anos de idade durante visita domiciliar. Em sala silenciosa a criança fazia o teste apenas na presença do experimentador. As crianças foram familiarizadas com a tarefa para avaliar memória de reconhecimento visual a fim de avaliar a capacidade atencional, usando livro ilustrado, com as circunstâncias e demandas que seriam encontradas no jogo. Tais como, qual botão pressionar para cada circunstância mostrada nas figuras, garantindo que ela havia compreendido o que foi solicitado. A amostra foi o foco do acompanhamento, porque essa avaliação cognitiva inicial permitiria examinar as relações eventuais entre os processos de atenção infantil. O teste foi realizado em forma de jogo computadorizado, o objetivo era alimentar um peixe mais rápido possível, a cada vez que aparecesse na tela. Respostas bem-sucedidas fizeram com que o peixe emitisse um som em tom animado enquanto abanava o rabo e fazia bolhas. Erros da criança foram seguidos por um som de campainha e sem animação. Crianças mais velhas e as mais favorecidas do ponto sócio econômico resistiram melhor à interferência de demandas competitivas, que suas contrapartes mais jovens e menos favorecidas, tanto no tempo de reação quanto nas medidas de precisão. Segundo Mezzacappa (2004), já estava claro que a idade interfere no desempenho, as novidades surgiram quando avaliado o desempenho de acordo com a realidade social em que

a criança vive. O status socioeconômico afetou múltiplos aspectos do desempenho de tarefas gerais e específicas. As crianças com vantagem social tiveram desempenho melhor que as menos favorecidas, indicando que fatores ambientais podem desempenhar papel importante nos processos básicos de atenção. A integração desses achados com a literatura existente sobre desenvolvimento cognitivo inicial, dá suporte à noção de que a interação entre o ambiente e a criança em desenvolvimento pode ter profundo impacto não apenas nos índices como QI, prontidão escolar e desempenho escolar, mas também em processos como alerta e atenção, concluiu o autor.

Hairet al. (2013) avaliaram 77 crianças (1 até 4 anos de idade), por meio de ressonância magnética, a cada seis meses, até os 4 anos. O grupo de estudo foi composto de crianças que viviam em extrema pobreza, intermediárias e de famílias ricas. O estudo testou a hipótese que as diferenças não estariam presentes no início do desenvolvimento, mais aumentariam com o tempo, visto que o volume de substância cinzenta no lobo frontal aumenta muito nos primeiros anos de vida. Devido a importância do lobo frontal na regulação comportamental, também se levantou a hipótese de que, variações de volume e crescimento nessa área estariam relacionadas a maiores problemas comportamentais em crianças. O objetivo foi comprovar que crianças que vivem em condições de extrema pobreza tem volume de substância cinzenta significativamente menor do que crianças de família de alto status socioeconômico e também demonstrar quais as regiões do cérebro mais sensíveis aos transtornos da pobreza. Verificou-se menor volume de substância cinzenta na região do lobo frontal, que está associado com funções executivas, como planejamento, controle de impulsos e controle da atenção. E ainda, que a substância cinzenta total menor foi associada a sintomas como quebra de regra, agressividade excessiva e hiperatividade nas crianças aos 4 anos de idade, que são fatores de risco para problemas de saúde mental. O estudo mostrou que as crianças iniciaram suas vidas com volumes semelhantes de substância cinzenta no cérebro, mas apresentaram redução em comparação com aqueles de famílias de renda média e alta ao final da primeira infância. (HAIR et al., 2013)

Avantset al. (2013) também demonstraram de que forma o status socioeconômico afeta a espessura cortical pré-frontal, avaliando fatores como renda familiar e escolaridade dos pais, e a espessura da substância cinzenta em sub-regiões específicas do córtex pré-frontal e na assimetria dessas áreas. Seu foco nessa região cerebral foi devido a três fatores: 1) ser essencial para a função executiva, que está associada ao sucesso acadêmico e inteligência medida por testes psicométricos; 2) a longa trajetória de desenvolvimento e sua sensibilidade

a fatores ambientais, incluindo estresse; 3) literatura apontando que diferenças do status socioeconômico afetam a função executiva e atividade pré-frontal. Foram analisadas 433 crianças e adolescentes saudáveis com idade entre 4 e 18 anos, de ambos os sexos. Os indivíduos examinados por meio de ressonância magnética, e outros testes avaliaram variáveis como escolaridade dos pais, critérios demográficos, antecedentes pré-natais, físicos, comportamentais e de histórico familiar neurológico. Este estudo concluiu que a educação dos pais e a renda familiar, estão relacionadas à espessura cortical. Crianças menos favorecidas possuem maior espessura cortical, um fator considerado negativo, visto que essa região diminui seu volume à medida que o cérebro se desenvolve. A forte diferença entre a capacidade preditiva da educação dos pais e a renda familiar fornece suporte para o argumento de que os indicadores do status socioeconômico capturam diferentes aspectos da variação ambiental e genética e devem ser tratados separadamente. Pode se dizer que a educação dos pais está relacionada a estimulação cognitiva no ambiente doméstico, enquanto a renda familiar pode ser um importante preditor da exposição ao estresse ambiental, que mostraram sua influência para o desenvolvimento do cérebro (AVANTS et al., 2013).

Babbet al. (2013) verificaram que a exposição a pobreza tem efeitos considerados negativos sobre morfologia cerebral. Foram avaliadas 145 crianças destras escolhidas num grupo inicial de 305, na idade escolar/início da adolescência. Verificou-se por meio de ressonância magnética que houve diminuição do volume total de substância branca e cortical do cérebro, e de duas regiões distintas, o hipocampo e corpo amigdalóide.

Akshoomoff et al. (2015) analisaram 1099 indivíduos entre 3 e 20 anos. O método de estudo destes indivíduos foram: exame de ressonância magnética, coleta e análise genética, testes neurocognitivos (memória, vocabulário, controle inibitório e leitura), e questionário socioeconômico para os pais. Concluíram que as diferenças no desenvolvimento podem derivar de disparidades contínuas nas exposições pós-natais, como estresse familiar, estimulação cognitiva, toxinas ambientais ou nutrição, ou mesmo diferenças correspondentes no ambiente pré-natal. Também demonstrou que a área de superfície do cérebro da criança estava relacionada a renda familiar, crianças mais favorecidas possuíam área de superfície maior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apontaram que, fatores ambientais envolvidos no ambiente de pobreza, quer seja a questão alimentar, do estímulo ou do estresse tem efeito negativo, tanto para aspectos cognitivos quanto para a estrutura cerebral. O ambiente de pobreza traz consequências negativas para o desenvolvimento cerebral quando vivenciada na primeira infância, quando as capacidades cognitivas estão em pleno desenvolvimento, as crianças que vivenciam a pobreza avaliadas nesses estudos demonstraram defasagem em relação as crianças que vivem em condições melhores socioeconômicas.

Essa condição traz consequências negativas para a aprendizagem da criança, problemas comportamentais, psicológicos e sociais que necessitam de atenção de toda sociedade para que esse ciclo seja quebrado.

Apesar de todas as dificuldades que tornam os resultados das pesquisas realizadas insuficientes, é indiscutível que o desenvolvimento cerebral é comprometido por ambientes característicos de pobreza, e que traz prejuízos que vão além da infância, mas que muitas vezes transpõe gerações.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. de; ABREU, N.; BEFI-LOPES, D.; BUENO, O.; MARTIN, R.; MIRANDA, M.; NIKAEDO, C.; PUGLISI, M.; TOURINHO, C. A Pobreza e a Mente: Perspectiva da Ciência Cognitiva. University of Luxembourg, 2015. Disponível em: <http://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/20933/1/Engel%20de%20Abreu%20et%20al._Poverty%20and%20the%20Mind.pdf> Acesso em: 17 nov. 2018.

AKSHOOMOFF, N.; AMARAL, D. G.; BARTSCH, H.; BLOSS, C. S.; BRITO, N. H.; CASEY, B. J.; CHANG, L.; DALE, A. M.; ERNEST, T. M.; FRAZIER, J. A.; GRUEN, J. R.; KENNEDY, D. N.; NOBLE, K. G.; HOUSTON, S. M.; JERNIGAN, T. L.; KAN, E.; KAUFMANN, W. E.; KENET, T.; KUPERMAN, J. M.; LIBIGER, O.; MOSTOFISKY, S.; MURRAY, S. S.; SCHORK, N. J.; SOWELL, E. R.; ZIJL, P. V. Family Income, Parental Education and Brain Structure in Children and Adolescents. *Nat Neurosci*. p. 773–778. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25821911> >. Acesso em: 18 fev. 2019.

AVANTS, B. B.; DUDA, J. T.; FARH, M. J.; LAWSON, G. M.; WU, J. Associations between Children’s Socioeconomic Status and Prefrontal Cortical Thickness. *National Institutes of Health*. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3775298/> >. Acesso em: 17 fev. 2019.

BABB, C.; BARCH, D.; BELDEN, A.; BOTTERON, K.; HARMS, M. P.; LUBY, J.; MARRUS, N.; NISHINO, T. The Effects of Poverty on Childhood Brain Development: The Mediating Effect of Caregiving and Stressful Life Events. *National Institutes of Health*. 2013. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/1761544> >. Acesso em: 16 fev. 2019.

BARAN, M.; SAUMA, J.; SIQUEIRA, P. Lembrar, espelhar e experimentar: distanciamentos e sobreposições entre público e especialistas brasileiros sobre desenvolvimento na primeira infância. Washington, DC: Instituto FrameWorks, 2014. Disponível em: <<http://frameworksinstitute.org/pubs/mtg/earlychildhoodbrazil/page2.html> >. Acesso em: 08 fev. 2019.

BLAIR, C.; RAVER, C. C. Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention. *Academic Pediatrics*. 2016. Disponível em: <[https://www.academicpedsjnl.net/article/S1876-2859\(16\)00026-7/fulltext](https://www.academicpedsjnl.net/article/S1876-2859(16)00026-7/fulltext)> Acesso em: 24 out. 2018.

BORGES, F. S.; DESTRO FILHO, J. B.; FREITAS, M. S. Análise de sinais eletroencefalográficos. Uberlândia, 2008. Disponível em: <https://www.peteletricaufu.com/static/ceel/doc/artigos/artigos2008/ceel2008_55.pdf >. Acesso em: 17 fev. 2019.

CAMPOS, R. F.; CAMPOS, R. A Educação das crianças pequenas como estratégia para o “alívio” da pobreza. *Revista Inter Ação*, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 241-263, dez. 2008. ISSN 1981-8416. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/5265>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

CLASEN, L.; GIEDD, J. N.; GOGTAY, N.; GREENSTEIN, D.; LALONDE, F.; RAZNAHAN, A.; SHAW, P.; STOCKMAN, M.; WALLACE, G. L.; How Does Your Cortex Grow?. National Institutes of Health. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3157294/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CODES, A. L. M. de. A trajetória do pensamento científico sobre pobreza: em direção a uma visão complexa. Brasília, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1489/1/TD_1332.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

COLOMBO, J. A.; LIPINA, S. J. Conceptualization and Measurement of Poverty. In: COLOMBO, J. A.; LIPINA, S. J. Poverty and Brain Development During Childhood: An Approach From Cognitive Psychology and Neuroscience. 2009. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/record/2009-08043-001>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

CRESPO, A. P. A.; GUROVITZ, E. A pobreza como um fenômeno multidimensional. RAE-eletrônica, v. 1, Número 2, jul-dez/2002. Editora: Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-56482002000200003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 03 jan. 2019.

DOMINGUES, M. A. Desenvolvimento e Aprendizagem: O que o cérebro tem a ver com isso? Canoas: Ed Ulbra, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=FTpf8oESS98C&oi=fnd&pg=PA9&dq=desenvolvimento+cerebral&ots=5o_2n3mYhZ&sig=-_HMKTpYbyr95LayDtAL8QBOLKY#v=onepage&q=desenvolvimento%20cerebral&f=false>. Acesso em: 07 fev. 2019

GUADAGNO, M. A.; HERRMANN, D.; Memory Performance and Socio-Economic Status. Applied Cognitive Psychology, v. 11, p. 113-120, 1997. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291099-0720%28199704%2911%3A2%3C113%3A%3AAID-ACP424%3E3.0.CO%3B2-F>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

HAIR, N. L.; HANSON, J. L.; POLLAK, S. D.; WOLFE, B. L. Association of Child Poverty, Brain Development, and Academic Achievement. JAMA Pediatric. Publicado em 20 de jul. 2015. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2381542>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

HAIR, N.; HANSON, J. L.; GILMORE, J. H.; POLLAK S. D.; SHEN, D. G.; SHI, F.; WOLFE, B. L. Family Poverty Affects the Rate of Human Infant Brain Growth. PlosOne. Dez. 2013. v. 8. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0080954>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

HOFFMANN, R; KAGEYAMA, A. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. Economia e Sociedade, Campinas, v. 15, n. 1 (26), p. 79-112, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=603&tp=a>>. Acesso em: 03 jan. 2019.

IBGE. Síntese de Indicadores Sociais: indicadores apontam aumento da pobreza entre 2016 e 2017. Agência IBGE Notícias, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23298-sintese-de-indicadores-sociais-indicadores-apontam-aumento-da-pobreza-entre-2016-e-2017>>. Acesso em: 03 jan. 2019.

MEC. Resultado do Pisa de 2015 é tragédia para o futuro dos jovens brasileiros, afirma ministro. 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/42741-resultado-do-pisa-de-2015-e-tragedia-para-o-futuro-dos-jovens-brasileiros-afirma-ministro>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

MEZZACAPPA, E. Alerting, Orienting, and Executive Attention: Developmental Properties and Sociodemographic Correlates in an Epidemiological Sample of Young, Urban Children. *Child Development*. v. 75, n. 5, p. 1373 – 1386, Set/Out 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15369520>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

OTERO, G. A. Poverty, cultural disadvantage and brain development: a study of pre-school children in Mexico. Elsevier Science Ireland Ltd. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*. p. 512-516, 1997. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9216484>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

PINHEIRO, M. Fundamentos de Neuropsicologia - o desenvolvimento cerebral da criança. Vita et Sanitas, Trindade/Go, v. 1, n. 01, 2007. Disponível em: <https://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2015105173b65d2460691b5e566161ef8/desenvolvimentos_cerebral.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

PEDROSO, F. S.; ROTTA, N. T. Desenvolvimento neurológico: Avaliação evolutiva. *Revista AMRIGS*, Porto Alegre. P. 175-179, jul.-set. 2004. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/pediatria/files/2010/08/Desenvolvimento_neurologico_2012_11.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

PNUD. Brasil mantém tendência de avanço no desenvolvimento humano, mas desigualdades persistem. 2018. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/presscenter/articles/2018/brasil-mantem-tendencia-de-avanco-no-desenvolvimento-humano--mas.html>>. Acesso em: 22 mar. 2019.