



Uma perspectiva da neurociência aplicada à aprendizagem para o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN) na infância

Mônica Maria Souza de Oliveira

^aMestre em Educação, Gestão e Difusão em Biociências
Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis - Universidade Federal do Rio de Janeiro

ARTICLE INFO

Received: 02 July 2020

Accepted: 20 August 2020

Available on-line: 30 November 2020

Keywords: Desenvolvimento Infantil; Aprendizagem; Déficit de Natureza; Neurociência; Criança.

E-mail addresses:
monicaol@yahoo.com.br

ISSN 2007-9847

© 2020 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Nature Deficit Disorder (TDN) has been recorded in scientific research that reveals how much contact with nature is necessary for healthy development - both physical and mental - to occur. In the last few decades, studies on early childhood recorded a significant increase in learning-related problems, attention deficit hyperactivity disorder, obesity, diabetes, increased myopia rate, vitamin D deficiency - which can lead to osteoporosis, metabolic syndrome, emotional disorders such as depression, anxiety, stress, among others, and these results correlated with the lack of contact with nature, which causes these negative impacts, or can be aggravated by this condition; but they also point out how much the (re) connection with nature is restorative and a powerful antidote to combat TDN. This study aimed to know the emotional, cognitive and motor aspects of children that may be compromised by Nature Deficit Disorder (TDN), the neurobiological effects of the child's contact with nature and to present results of neuroscientific research that show the importance of this contact in childhood. The theoretical framework of neuroscience applied to learning was used, through bibliographic consultations in academic articles, scientific publications in national and international databases. The results of the research carried out show that it is through contact with nature that the child develops in an integral way - strengthening affective-emotional aspects, motors and cognitive processes - attention, memory, learning and creativity; and also reveal that the nervous system works through internal and external stimuli, through mechanisms linked to motor and sensory pathways. In this sense, more and more doctors prescribe free play in nature to strengthen the child's immunity and promote child development healthy integral.

Transtorno de Déficit de Natureza (TDN) tem sido registrado em pesquisas científicas que revelam o quanto o contato com a natureza é necessário para que ocorra um desenvolvimento saudável - físico e mental - do indivíduo. Nas últimas décadas, os estudos sobre a primeira infância registraram aumento significativo de problemas relacionados ao aprendizado, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, obesidade, diabetes, aumento da taxa de miopia, deficiência de vitamina D - que podem levar a osteoporose, síndrome metabólica, distúrbios emocionais como depressão, ansiedade, estresses dentre outros, e correlacionaram esses resultados a falta de contato com a natureza, que causa esses impactos negativos, ou pode ser agravado por essa condição; mas também apontam o quanto a (re) conexão com a natureza é restauradora e um poderoso antídoto para combater o TDN. Este estudo objetivou conhecer os aspectos emocionais, cognitivos e motores de crianças que podem ser comprometidos pelo Transtorno de Déficit de Natureza (TDN), os efeitos neurobiológicos do contato da criança com a natureza e apresentar resultados de pesquisas neurocientíficas que evidenciam a importância desse contato na infância. Utilizou-se o arcabouço teórico da neurociência aplicada à aprendizagem, através de consultas bibliográficas em artigos acadêmicos, publicações científicas nas bases de dados nacionais e internacionais. Os resultados das pesquisas realizadas mostram que é através do contato com a natureza que a criança se desenvolve de forma integral - fortalecendo aspectos afetivo-emocionais, motores e processos cognitivos - atenção, memória, aprendizado e criatividade; e também revelam que o sistema nervoso funciona por meio de estímulos internos e externos, através de

mecanismos ligados às vias motoras e sensoriais, nesse sentido cada vez mais os médicos prescrevem o brincar livre na natureza para fortalecer a imunidade da criança e promover um desenvolvimento infantil integral saudável.

I. INTRODUÇÃO

I.1 Descrição do contexto - um recorte histórico

Desde os antigos romanos até o século XVIII acreditava-se que o funcionamento do cérebro estava associado às crenças espirituais, mas a partir do século XX, com o avanço das pesquisas neurocientíficas, fora possível comprovar que o sistema nervoso funciona por meio de estímulos internos e externos, através de mecanismos ligados às vias motoras e sensoriais (Cosenza & Guerra, 2011). Nesta perspectiva muitas pesquisas sugerem que é através do contato com o meio natural que o indivíduo se desenvolve de forma integral – fortalecendo os mecanismos afetivo-emocionais, motores e processos cognitivos. Nesse resgate histórico, vale destacar que no século XVII, o filósofo racionalista Espinoza discordava de René Descartes em relação a dualidade do espírito e da matéria ou da mente e do corpo, surgindo o interesse pelo estudo da rede de comunicação entre o corpo, cérebro e mente (Foseca, 2014). Nos séculos seguintes, surgem as primeiras teorias evolucionistas - como os seres vivos se transformam, adaptam-se ao ambiente em que vivem e originam novas espécies, e em meados do século XIX, o naturalista inglês Charles Darwin propõe um mecanismo da evolução por seleção natural e publica essa teoria em 1859 no livro “A Origem das Espécies”, o qual em linhas gerais a tese era de que na evolução por seleção natural os organismos mais bem adaptados ao meio teriam maiores chances de sobrevivência do que os menos adaptados, deixando um número maior de descendentes (Darwin, 1859). Com os avanços das pesquisas científicas, no século XX surgem correntes que passam a discutir as mudanças de paradigmas para o processo evolutivo, dentre as quais a de uma perspectiva holística - a do pensamento sistêmico (Capra, 2006).

Com os avanços da ciência, destacam-se outros estudos como o do biólogo Edward O. Wilson, que defende a teoria de que temos afinidade inata com todas as coisas vivas, popularizando o termo biofilia em 1984, que segundo Corraliza (2014) está relacionado a fase da água (hidrofilia) e da vegetação (fitofilia); no ano de 1994 ganham destaque as pesquisas sobre os sistemas neurobiológicos da emoção, razão e cérebro humano com a publicação do livro “O Erro de Descartes” do neurocientista António R. Damásio; e em 1997 o trabalho do embriologista M.K. Richardson, que fotografou as fases da evolução fetal de diferentes espécies, apontando a semelhança biológica durante o processo embrionário do ser humano com os estágios de vida de outras espécies como peixes, anfíbios, répteis e demais mamíferos (Thomé, 2011), sugerindo que o indivíduo é natureza na sua essência.

As pesquisas nas áreas de educação, médica, psicologia e neurociências, principalmente com os novos recursos de neuroimagem, e o interesse na inter-relação do ser humano e o ambiente natural, estudiosos observaram que, nas últimas décadas, houve aumento significativo de problemas relacionados ao aprendizado, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, obesidade, diabetes, aumento da taxa de miopia, deficiência de vitamina D - que pode levar a osteoporose, síndrome metabólica e outras condições; e distúrbios emocionais como depressão, ansiedade, estresses, irritabilidade, dentre outros males, principalmente na infância (Corraliza, 2011; McCurdy et al., 2010; Louv, 2016) e correlacionaram esses resultados à falta de contato com a natureza. As pesquisas sugerem que esses impactos negativos podem estar relacionados a essa alienação da natureza, ou seja, a ausência de contato com o ambiente natural, ou ser agravado por essa condição, mas também apontam o quanto ela pode ser restauradora e um poderoso antídoto para combater o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN), termo criado por Richard Louv em 2005, cofundador do Children & Nature Network (Louv, 2016).

I.2 Transtorno de Déficit de Natureza (TDN)

O Transtorno de Déficit de Natureza (TDN) tem sido registrado em pesquisas científicas que revelam o quanto o contato com a natureza é necessário para que ocorra um desenvolvimento saudável – físico e mental - do indivíduo. Os resultados

apontam que o distanciamento do mundo natural tem crescido, causando mudanças significativas que implicam nos aspectos ambientais, sociais, psicológicos e espirituais da sociedade, mas o ambiente natural tem ação de defesa psicológica, moderando o sofrimento psíquico (Louv, 2016).

Pesquisas na área da infância tem ganhado destaque, a exemplo de estudos que compararam crianças que participaram de experiências ao ar livre e outras que realizaram atividades com imagens virtuais da natureza, o resultado constatou que são baixas as chances de recuperação psicológica quando se está desconectado da natureza (Corraliza, 2011). Um outro estudo sobre os distúrbios de atenção entre crianças de cinco anos, comprovou que meninos e meninas tiveram melhora significativa com caminhadas em parques, o que incentivou a pediatras nos EUA a prescreverem brincar no parque, e associações de médicos passaram a indicar aos pais mapas das áreas verdes das cidades (Louv, 2016), para um país que é campeão no consumo de Ritalina – medicamento utilizado no tratamento do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) tem sido um caminho saudável. Vale mencionar que o Brasil é o segundo maior consumidor desse medicamento – cerca de 2 milhões de caixas vendidas em 2010 (Anvisa, 2015).

Pesquisadores alertam que crianças dessa geração, comparadas com crianças de dez anos atrás, demonstram mais fraqueza (Iasi & Martins, 2016), por isso deve-se atentar para oferecer, principalmente na primeira infância um ambiente enriquecedor para que as crianças alcancem um desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo-emocional adequados, respeitando-se a individualidade e a maturação de estruturas específicas do sistema nervoso de cada uma, proporcionando oportunidades para que possam se mexer, experimentar as sensações e explorar os ambientes (Miguel et al. 2016). É oportuno mencionar que atualmente se vive em um mundo urbanizado, industrializado e virtualizado, por isso pesquisadores alertam que este afastamento da natureza pode trazer muitas sequelas à sociedade (Mendonça, 2015) e comprometer o processo de aprendizagem - aquisição das novas informações que serão retidas na memória capaz de orientar o comportamento e o pensamento do indivíduo; que podem vir do ambiente externo, através dos sistemas sensoriais, processadas no córtex cerebral e transformadas em percepções (Lent, 2010). Entender os mecanismos neurobiológicos de funções neurais como os da atenção, percepção, memória e emoção - a influência das emoções (sistema límbico) na tomada de decisões (área do córtex pré-frontal), será relevante para melhor aproveitar-se os resultados de pesquisas neurocientíficas, na adoção de práticas adequadas de ensino-aprendizagem que possam promover o desemparedamento artificial e digital das crianças.

II - MARCO TEÓRICO

II.1- Efeitos neurobiológicos do contato da criança com a natureza

Com os avanços nas áreas de neurociências, através de técnicas como a neuroimagem e testes neuropsicológicos, pode-se observar as alterações anatômicas e funcionais do cérebro (Deslandes et al., 2009). Esses avanços tecnológicos possibilitaram melhor entendimento de áreas relacionadas às funções cognitivas como atenção, percepção, memória, pensamento, aprendizagem, raciocínio; às funções executivas – tomada de decisão, controle inibitório, flexibilidade cognitiva; e às funções conativas – motivação, emoção, temperamento, personalidade; processos mentais considerados a tríade neurofuncional da aprendizagem (Fonseca, 2014). Ressalta-se que as conexões neurais são a base da aprendizagem, e que os primeiros anos de vida são cruciais para o desenvolvimento de áreas corticais responsáveis, por exemplo, pelo processamento de estímulos sensoriais, por isso a importância de atividades adequadas que possam proporcionar esses estímulos através de ofertas de contato com sons, imagens, texturas, sensações térmicas, aromas e sabores (elementos ricos nos ambientes naturais) – permitindo que informações, novas ou já existentes e consolidadas no sistema nervoso, sejam identificadas, codificadas e conduzidas às áreas corticais que possibilitarão a percepção e o conhecimento (Miguel et al. 2016).

Os estudos nas áreas de neurociências sinalizam que nesse processo dinâmico de aprendizagem, na primeira infância é importante a realização de atividades que permitam à criança treinar capacidades de inibição e de memória de trabalho, para que possam aprimorar as capacidades cognitivas, executivas e conativas (Fonseca, 2014). Destaca-se que

novas habilidades só serão adquiridas através de diferentes formas de desenvolvimento – cognitivo, sensorial, afetivo, motor, através de experiências apropriadas a fase da infância que devem promover a interação da criança com o ambiente físico e social (Miguel et al. 2016). Dentre essas experiências exemplificam-se brincadeiras realizadas em parques e praças, onde as crianças interagem com adultos e outras crianças de diferentes idades, exercitam o controle do impulso, postergam ganho de recompensas ao esperar em uma fila sua vez para utilizar um dos brinquedos, o que para os pesquisadores resulta em melhor raciocínio lógico e na elaboração de texto, além de contribuir para melhor exposição dos pensamentos (Diamond, 2012).



FIGURA 1: Aprender brincando é muito mais divertido.

Vale destacar a importância do movimento corporal para o desenvolvimento infantil, pois ele estimula as sensações cenestésicas, proprioceptivas e vestibulares da criança durante o processo de aprendizagem (Cezário, 2008). No contato da criança com a natureza ocorre o desenvolvimento motor (o tônus e a força muscular) que estimula o equilíbrio, a coordenação motora, o sistema muscular e ósseo, levando-a à experienciar a funcionalidade do corpo como a coordenação motora, a força, a avaliação do risco, a coragem, a cooperação e a escolha, de forma lúdica e imaginativa, brincando de pular corda, subir e se balançar em árvore, escalar, saltar, rastejar na terra, andar em cima de pedras e paus, nadar em praias e rios. Segundo Lent (2010) os neurônios-espelho – células da região do córtex que disparam quando movimentos são realizados pelo próprio indivíduo ou por outra pessoa – contribuem para esse aprendizado motor da criança, pois muitas vezes ela imita os movimentos, sejam dos pais ou de outras crianças. Em complemento a importância desses neurônios – localizados no córtex pré- motor e nos centros de linguagem e empatia do cérebro, o pesquisador Piorski (2016), estudioso do brincar e imaginário da criança com a natureza, acrescenta que no gesto do outro muitas experiências podem ser tão significativas para a criança que ficam guardadas na memória.



FIGURA 2: Momentos de aprendizado na infância, fortalecimento da imunidade.

Importante mencionar que a atividade física estimula o aumento da ativação do córtex pré-frontal, cerebelo e gânglios da base, assim como as áreas envolvidas na atenção e na formação de novas memórias, contribuindo para um melhor funcionamento cognitivo e com a plasticidade cerebral; além de liberar naturalmente substâncias químicas como os neuromoduladores e neurotransmissores (serotonina, dopamina, noradrenalina), que transmitem sensação de relaxamento, bem-estar, motivação, além de promover a melhora do humor e do foco atencional (Deslandes et al., 2009).

Nesse contexto, vale mencionar que pesquisadores da Universidade de Bristol descobriram que a bactéria *Mycobacterium vaccae*, que vive no solo, injetada no cérebro de ratos provocaram crescimento das células produtora de serotonina, esse estudo sugere que o efeito neurotransmissor dessa bactéria melhora a capacidade de aprendizagem e o humor, reduz sintomas de ansiedade, de quem mexe com a terra, o que levou os pesquisadores a estimularem crianças a brincarem com a terra (Matthews & Jenks, 2013). Felizmente cada vez mais especialistas reconhecem a importância do contato das crianças com a terra, barro e argila por acreditarem que esse contato com os microrganismos presentes na natureza podem prevenir doenças e alergia, fortalecendo o sistema imunológico.

O processo cognitivo atencional, capacidade de concentração e foco, é objeto de pesquisas em contato com a natureza que apontam como alternativa para a recuperação dessa capacidade de atenção e ampliação da concentração uma caminhada no campo, na mata ou contemplação de cenas da natureza, pois o meio ambiente oferece estímulos naturais dentre os quais a boa qualidade do ar, o farfalhar das folhas e o canto dos pássaros, que permite que o cérebro se recupere; confirmando a teoria da restauração da atenção de Kaplan (2009) - os voluntários que participaram da pesquisa e andaram pelo parque apresentaram-se bem-humorados, maior capacidade de concentração e memória mais apurada. O cientista alerta que a fadiga cerebral pode ser causada pelo excesso de ruído do tráfego e luzes de neon piscando, diminuindo o autocontrole porque há um grande esforço do córtex pré-frontal - considerado o centro de controle da atenção (Berman & Kaplan, 2009). Outra interessante pesquisa com o uso da ressonância magnética realizada pelo neurocientista do Centro de Pesquisa de Julich, Simon Eickhoff, revelou que voluntários que viram imagens de paisagem natural apresentaram um aumento marcante na atividade do córtex auditivo, córtex pré-frontal medial e no cíngulo posterior - as duas últimas estruturas ativadas, entre outras situações, quando a pessoa se concentra em si mesma (Eickhoff et al., 2010). Ressalta-se que a melhora do foco atencional resulta em melhor desempenho (Brunia, 1999) e que a atenção pode ser vista como um processo cognitivo que envolve redes especializadas, como os núcleos talâmicos (analisa e seleciona as informações recebidas) e o giro cíngulo anterior (capacidade de mudar ou alterar a atenção); as quais realizam funções como alcançar e manter o estado de alerta, orientar-se para os eventos sensoriais e controlar os pensamentos e os sentimentos (Posner et al., 2013).

II.2 Pesquisas neurocientíficas que evidenciam a importância do contato com a natureza na infância

Em estudos sobre o desenvolvimento infantil, realizados por pesquisadores dos Estados Unidos e do Reino Unido, através de exames de imagens, concluíram que o cérebro das crianças tem grande plasticidade nos primeiros anos de vida, ou seja, os neurônios se modificam em resposta as ações no ambiente externo (Lent, 2010), o que lhes permite aprender coisas novas, por isso esses pesquisadores apontam que os ambientes influenciam de forma significativa o desenvolvimento do cérebro nessa faixa etária (O'Muircheartaigh et al., 2013). Para Corraliza e Collado (2011) o efeito positivo do contato com a natureza é mais evidente entre seis a nove anos, embora os testes realizados com dois grupos de crianças, um deles nessa faixa etária e outro com crianças de nove a 13 anos, apresentaram benefícios nas duas faixas etárias, relacionados aos aspectos emocionais e cognitivos, humor e concentração respectivamente.

Em relação aos aspectos motores do desenvolvimento infantil, pesquisas mostram que crianças fisicamente treinadas possuem volume do hipocampo (região associada à formação de novas memórias) e melhor desempenho em tarefas que exigem atenção e controle inibitório (Chaddock et al., 2015), e apontam também que crianças e adolescentes que fazem exercício físico, melhoram o desempenho em tarefas matemáticas, de fluência verbal e de controle inibitório, além de maior ativação e processamento de áreas como córtex frontal e parietal (Kramer et al, 2008). Pesquisadores da Universidade de Illinois, em testes – corridas em parque por 20 minutos - com crianças entre sete e 12 anos diagnosticadas com déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) obtiveram resultados animadores, semelhante ao uso de ritalina (medicamento usado no tratamento do TDAH), sugerindo esse contato com a natureza como uma terapia complementar (Taylor & Kuo, 2008).

Os pesquisadores da equipe de Kaplan (2009), Universidade de Michigan em Ann Arbor, observaram que caminhar na mata ou no campo contribui com a atenção voluntária, sem esforço do córtex pré-frontal – centro do controle da atenção. Destaca-se que o conhecimento científico atual sobre essa temática sustenta que o indivíduo precisa de

experiências sensoriais que os aproxime de áreas verdes e de praias, da mesma forma que necessita das relações sociais, pois as evidências disponíveis sugerem que o sentimento de solidão pode estar associado à ausência desses ambientes naturais, e essa relação de causa e efeito estaria relacionada também a falta de contatos sociais, ressaltando que a proximidade com a natureza pode minimizar o estresse, a ansiedade e a depressão, mas alerta que o processo de envelhecimento pode acelerar em um ano, caso haja pouco espaço de ambiente natural (Maas, 2009). Segundo Kahn (2009) esse distanciamento da natureza pode comprometer a saúde mental, o pesquisador alerta para uma possível “amnésia ecológica” ao analisar os resultados de sua pesquisa com simulações virtuais e os efeitos do contato com a natureza real.

As vivências em ambientes naturais como florestas, cachoeiras, paisagens rochosas provocam diferentes sensações, é o que sugere o resultado da pesquisa da equipe multidisciplinar liderada pelo o biólogo Frohmann (2010) que monitorou as reações fisiológicas dos participantes da pesquisa - temperatura e pressão – os resultados apresentaram sensações diferentes para cada ambiente experienciado, na cachoeira ficaram mais estimulados e atentos, e no contato com a vegetação mais densa a respiração ficou mais relaxada. Para Woodruff (2010) os resultados das pesquisas com exames nas áreas de neurociências fornecem informações que podem contribuir com uma melhor qualidade de vida da população, possibilitando o equilíbrio mental, através da criação de mais áreas verdes como parques e jardins.

III CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas científicas têm apresentado resultados animadores, apontando a importância do contato do ser humano com a natureza e o quanto ela tem poder preventivo, restaurador e curativo, capaz de oferecer benefícios a todos os aspectos relacionados à saúde – física, mental e espiritual; e uma das descobertas mais significativas é que o desenvolvimento cerebral é tão influenciado pelo ambiente quanto pela genética. Por isso, esse contato com a natureza é de fundamental importância não só para o desenvolvimento infantil, mas para todos em qualquer idade.

Nesse sentido, vale o importante papel da neuroplasticidade, habilidade do cérebro de mudar com a experiência, que permite que novos caminhos possam ser trilhados durante o processo de aprendizagem, portanto a conexão e reconexão com o meio ambiente natural é mais do que preventivo ou terapêutico, é um poderoso antídoto contra o Transtorno de Déficit de Natureza (TDN), principalmente nos primeiros anos de vida, fase que a criança tem o cérebro mais plástico, e quanto mais rico as experiências mais esse cérebro se desenvolverá – são inúmeros os percursos e as conexões entre as células nervosas, e esses caminhos que são mais utilizados serão mantidos e fortalecidos, caso contrário desaparecerão.

As pesquisas nessa área mostram o quanto vivemos um caso crítico de saúde pública, a falta desse contato com a natureza pode levar a danos graves a vida como as doenças respiratórias, obesidade, comprometer as relações afetivas e causar transtornos mentais; mas a relação mais próxima com a natureza, no dia a dia, contribui com a regulação emocional, desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas - a atenção, a capacidade de concentração e a criatividade - melhorando a qualidade de vida, por isso desamparar as crianças é imperativo visto que a privação do ambiente natural leva às consequências danosas à saúde.

Ressalta-se que a formação da autopercepção e da percepção do mundo ocorrem nos primeiros anos de vida, uma fase crítica do desenvolvimento cerebral, e do desenvolvimento da criança em contato com a sociedade, por isso esse desenvolvimento infantil é considerado uma das estratégias mais eficazes para combater até mesmo a pobreza, pois são nesses primeiros anos de vida que estão sendo construído o capital humano.

A família deve aproveitar os espaços naturais para fortalecer os laços, seja entre pais e filhos, a comunidade do entorno, criar uma relação de identidade e pertencimento; e na ausência desse espaço cobrar dos gestores públicos esse direito básico, que é o direito a vida saudável, respeitando-se os direitos da fauna e da flora, os ciclos e fenômenos naturais dos elementos água, ar, terra e fogo. Apresentar à criança as opções do brincar livre nos ambientes naturais, as sensações de bem estar que os elementos naturais podem proporcionar, despertando-lhes o imaginário, oferecendo-a vivências e o experimentar do novo – ao saborear uma fruta ou verdura, o contato com a água de mar ou rio e da chuva,

observar as cores em suas diferentes tonalidades, os sons e aromas, o farfalhar das folhas, o vento tocando na pele, a poderosa energia que emana da natureza e que pode despertar todos os estímulos sensoriais, levando-a a inúmeras conexões sinápticas que se fortalecerão através do aprender brincando na natureza. E, assim como o funcionamento do cérebro das crianças, nos primeiros anos de vida, intriga os neurocientistas, levando-os as pesquisas nessa área, é oportuno que estudos sobre o Transtorno de Déficit de Natureza sejam realizados por equipes multidisciplinares e que mais evidências científicas apontem como prescrição a (re)conexão com a natureza para o desenvolvimento saudável das crianças.

IV CONCLUSÃO

Assim como os direitos da natureza, a inter-relação do ser humano e ambiente natural tem sido negligenciada ao longo dos anos, o que gera em muitas crianças o chamado “Transtorno de Déficit de Natureza – TDN”, um fenômeno que tem consequências diretas nos aspectos emocionais, cognitivos e motores, comprometendo o processo de desenvolvimento infantil. Este estudo contribui para aumentar o interesse por pesquisas com foco nessa temática, diante da lacuna nos registros científicos que esclareçam essa inter-relação, as causas relacionadas ao TDN e a importância de se promover o desmupedamento artificial e digital na infância, em prol da saúde das crianças e da saúde planetária.

REFERENCIAS

- BERMAN, M.G; KAPLAN S. *The cognitive benefits of interation with nature*. Psychological Science, v.16, n.12, p. 1207 – 1212, 2008.
- BERMAN, M.G. et al. *Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression*. Journal of Affective Disorders, p. 1 – 6, 2012.
- CAPRA, F. *A Teia da vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo, Cultrix, 2006.
- CAPRA, F. et al. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CEZARIO, A.E.S. *Influencia da atividade física no desenvolvimento motor e rendimento escolar em crianças do fundamental*. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Ceará. 2008.
- CORRALIZA, J.A.; COLLADO, S. *La naturaliza cercana como moderadora del estrés infantil*. Psicothema, v.23, n.2, p. 221 – 226, 2011.
- COSENZA, R.M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DAMÁSIO, A.R. *O Erro de Descartes*. São Paulo: Companhia das letras, 2012.
- DESLANDES, A. et. Al. *Exercise and mental health: many reasons to move*. Neuropsychobiology. v.59, p. 191 – 198, 2009.
- FONSECA, V. *Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica*. Ver. Psicopedagogia, v.31, n.96, p. 236 – 253, 2014.

FROHMANN, E. et al. *On a landscape's atmospheric impact*. Disponível em: https://www.marlboroughforestry.org.nz/mfia/docs/effect_of_different_landscapes_on_heart_rates.pdf. Acesso em: 20 de jun.2017.

HUNTER, M.D. et al. *The state of tranquility: Subjective perception is shaped by contextual modulation of auditory connectivity*. *Neuroimage*, v. 53, p.611- 618, 2010.

KAHN P. H. et al. *The human relation with nature and technological nature*. *Current Directions in Psychological Science*, v. 18, p. 37- 42, 2009.

MASS, J. et al. *Morbidity is related to a green living environment*. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v.63, p. 967-973, 2009.

LENT, R. *Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LOUV, R. *A Última Criança na Natureza*. São Paulo: Aquariana, 2016.

MIGUEL, A. C. et al. *Treinamento e capacitação de professores e profissionais da educação: importância para o ensino infantil*. In: *Neurociências e educação na Primeira Infância: progressos e obstáculos*. Brasília: Senado Federal, 2016. p. 109 -12.