

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A NEUROBIOLOGIA E OS DANOS QUE O ESTRESSE TÓXICO CAUSA NO CÉREBRO DO BEBÊ

Gislene Aparecida da Silva Sassá, Sandra de Fátima Faustino dos Santos.

Universidade Cruzeiro do Sul – Campus Módulo de Caraguatatuba, R. Maria D'Assumpção Carvalho, 1.000, Martim de Sá – Caraguatatuba – SP CEP 11662-047-SP, Brasil. ssilvagym@gmail.com, sandra.silva@modulo.edu.br

Resumo

Esta pesquisa trata-se do resultado preliminar da revisão de literatura realizada para a construção acerca da neurobiologia da primeira infância. Em breve busca pelo contexto histórico faz-se entender a evolução da neurociência em conjunto com a neurobiologia. Ambas seguem as mesmas linhas de pesquisa procurando mostrar os danos e/ou benefícios neurológicos causados pelas vivências daquele bebê e/ou criança. A realização desta pesquisa acontece de forma concisa e continuam sendo realizadas buscas em bancos de dados e acervo da biblioteca, afim de progredir com a mesma. Com base em dados empíricos, a ciência mostra que o cérebro possui várias razões para desencadear uma produção excessiva de cortisol; como a prematuridade, agressão, etc.; podendo alterar a citoarquitetura do cérebro e causar danos permanentes; tendo em vista que o cérebro pode ser moldado, se faz urgente uma reavaliação sobre como estão sendo moldados estes pequenos cérebros em sua primeira infância. A pesquisa procura mostrar os benefícios trazidos, em termos neurológicos, quando ofertado um ambiente acolhedor e seguro; e os danos que um ambiente tóxico podem causar ao bebê.

Palavras-chave: Apego seguro. Estresse tóxico. Desenvolvimento neurológico. Situações adversas.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas.

Introdução

A presente pesquisa foi motivada por um trabalho de conclusão de curso, e traz uma revisão de literatura realizada para a construção acerca da neurobiologia da primeira infância. Para o desenvolvimento do tema aqui proposto faz-se necessário o entendimento da evolução da neurociência. Lent, *et. al* (2008) relatam que em estudos iniciados a partir do século III a. C, começou-se a vislumbrar o cérebro humano e com isso alimentavam-se teorias relacionadas a mente; como a teoria em que se acreditava que o cérebro era alimentado por espíritos; crenças como essa se perpetuaram por mais de meio século, quando o médico Dr. Galeno começou a desvendar os ventrículos cerebrais e desse momento em diante passa a existir a neurociência e com ela a busca por entender o funcionamento do sistema nervoso.

Como aponta Corrêa, (2009), o sistema nervoso se divide em Sistema Nervoso Central, Sistema Nervoso Periférico e Sistema Nervoso Autônomo. O SNC é constituído pelo encéfalo e medula espinhal, protegidas respectivamente pelo crânio e coluna vertebral, compondo o esqueleto axial; ela ainda cita que o encéfalo humano contém mais de 80 bilhões de neurônios desde seu nascimento e são capazes de gastar cerca de 20% do oxigênio do corpo sendo capaz de liberar tanta energia quanto uma lâmpada pequena.

Nos primórdios estudos sobre o desenvolvimento cerebral, era aceito que a cito arquitetura do cérebro era estabelecida já no nascimento, decorrente de características herdadas de seus pais; hoje se tem a compreensão de que os estímulos agem sobre as experiências vivenciadas pela criança em seus primeiros três anos, influenciando a circuitaria neuronal deste cérebro em crescimento, como aponta Bartoszeck e Bartoszeck, (2013,2014). Kedhi (2018) explica como podemos pontuar razões pelas quais o cérebro é inundado pelo hormônio do estresse e essas podem ser vivenciadas por contextos (prematuridade, desnutrição, entre outros); enquanto Riesgo, (2006) menciona sobre o desenvolvimento do aprendizado e a memória e vem descrever como essa ligação acontece no SNC.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Levando-se em conta os dados levantados pelo Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, (2020) em sua pesquisa de 2018, é possível ao menos mensurar o abismo de informações que ainda se fazem necessárias sobre o assunto aqui abordado; como aponta Bremner, (2003), quando nos fala do impacto negativo que situações e ambientes adversos causam ao longo da vida.; ele procura pontuar também ligações entre um déficit de desenvolvimento neurobiológico e cognitivo desses bebês bem como uma massa encefálica menos desenvolvida. Em contrapartida, como vem nos mostrar Gerhardt, (2017), é preciso se atentar que o cérebro é capaz de construir representações do estado corporal fazendo ligações com as informações já armazenada, podendo levar o cérebro a um processo cíclico, portanto, torna-se inevitável a preocupação com a forma de educação. O principal objetivo é chamar a atenção sobre a forma que estão sendo criados os vínculos afetivos com nossos bebês e crianças, bem como indagar a maneira que está se ensinando sobre como se relacionar em sociedade enquanto apresenta resultados que corroborem com a ideia central de que os danos de uma educação violenta podem causar no desenvolvimento neurológico desde o nascimento até o total desenvolvimento do cérebro do indivíduo humano. É o que a pesquisa procura mostrar, os malefícios de um ambiente tóxico bem como os benefícios para o desenvolvimento do bebê, em termos neurobiológicos, quando ofertado a ele um ambiente seguro, saudável e acolhedor.

Neurociência e Neurobiologia

Para desenvolver a linha de pesquisa acerca da primeira infância, precisamos entender o que é a neurociência e a neurobiologia. Como aponta Tieppo, (2019) em seu livro; alguns anos após a morte de Aristóteles, novos nomes de estudiosos da mente surgiram, como Herófilo de Calcedônia e Erasístrato de Chio, considerados pai da anatomia e pai da fisiologia respectivamente. Juntos eles dissecaram centenas de cadáveres, sendo capazes de descrever várias partes do corpo humano e do cérebro. Ela nos conta ainda que a mais relevante descoberta dessa dupla foi a do sistema nervoso, que até aquele momento tinha sua importância desconhecida; eles conseguiram perceber fibras se espalhando pelo corpo partindo do crânio e espinha bem como as diferenças entre nervos e vasos sanguíneos; diferenciaram nervos motores e sensitivos e revelaram os ventrículos, o qual acreditavam ser os “buracos” pelos quais recebiam os fluxos dos espíritos e abrigavam o intelecto humano. Esse foi um valioso avanço para a neurociência.

Muito se evoluiu na sociedade com o passar dos séculos, principalmente quando o assunto é ciência; com as tecnologias avançando cada vez mais rápido, a curiosidade e o fascínio pelo cérebro evoluíram também. Assim nasce a neurociência, ciência que estuda o cérebro e suas conexões; Lent, (2008) et. al, nos dizem que a neurociência em conjunto com outras disciplinas, visa o estudo do sistema nervoso, em busca das bases cerebrais. Seja como nas primeiras teorias sobre a mente humana, onde acreditava-se em encarnação cerebral de um espírito imaterial ou puro resultado de sinapses e interações químicas e biológicas que colocam o cérebro em pleno funcionamento.

Para entendermos mais sobre estes estudos, vamos entender como começa o sistema nervoso.

Como se forma o SNC?

Como aponta Corrêa, (2009), o sistema nervoso se divide em Sistema Nervoso Central, Sistema Nervoso Periférico e Sistema Nervoso Autônomo. O SNC é constituído pelo encéfalo e pela medula espinhal, protegidas respectivamente pelo crânio e coluna vertebral que compõem o esqueleto axial. Já o SNP está localizado fora do esqueleto; Corrêa nos diz ainda que o encéfalo humano contém mais de 80 bilhões de neurônios desde seu nascimento e são capazes de gastar cerca de 20% do oxigênio do corpo; e libera tanta energia quanto uma lâmpada pequena. Este compreende três regiões: 1- cérebro; 2- cerebelo e 3- tronco encefálico.

Segundo o que Bear, et al (2002) mostram, o cérebro é a parte mais rostral e maior do encéfalo e o hemisfério cerebral está dividido em hemisférios, esquerdo e direito, separados pela fissura sagital. Em geral, o hemisfério direito recebe sensações e controla os movimentos do lado esquerdo do corpo e de forma similar, o hemisfério esquerdo se envolve nas sensações e movimentos do lado direito do corpo; já quando pensamos em cerebelo (do latim “cérebro pequeno”) e apesar de ser de fato pequeno, contém tantos neurônios quanto os dois hemisférios do cérebro juntos e se trata basicamente do centro de controle com extensas conexões com o cérebro e medula espinhal. Bear, et al.:(2002) vem mostrar

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ainda em seu livro que ao contrário dos hemisférios cerebrais, no cerebelo, os lado esquerdo e direito respondem respectivamente entre si.

Tieppo, (2019) nos fala em seu livro que após ocorrer a fecundação e multiplicação das células para formar um embrião humano, criam certas especializações e subdividem-se em três camadas de tecido: Interno, intermediário e externo. A parte que de fato dá origem ao sistema nervoso é a mais externa; isso acontece quando o embrião tem por volta de trinta dias; nesse período ocorre uma dobra em seu dorso que se fecha por completo, formando um tubo, que fica no centro do embrião, dando origem ali ao seu sistema nervoso, que com a evolução, veio sendo muito protegido, afim de garantir a sobrevivência humana.

E se pensamos no cérebro, temos ciência de que trata-se de um órgão potente e extraordinário. Sabe-se da existência de uma complexa rede de bilhões de neurônios não restritos à nossa cabeça, mas que percorrem o corpo todo, formando o sistema nervoso, como apontou Tieppo, (2019).

Cerca de 1 trilhão de neurônios são formados ao final do segundo trimestre de gestação; entretanto, quando acontece a migração dos neurônios para seus locais geneticamente definidos, grande parte destes sofrem apoptose e ao nascer, o ser humano possui em torno de 100 bilhões de neurônios. O excesso de ramificações e conexões serão “podados” de acordo com as experiências vivenciadas até a vida adulta, sendo esse um comportamento geneticamente previsto; essas podas aumentam o desempenho das habilidades adquiridas como também reduz a demanda metabólica, como sugerem Teicher, *et.al* (2002).

O impacto do Cortisol em excesso para o cérebro em desenvolvimento

Imaginando um ambiente onde existem âmbitos potenciais produtores de cortisol no cérebro do bebe e da criança e se pudermos subdividi-los em contextos, seria tal como nos mostra Kedhi, (2018): individual (prematuridade, baixo peso, doenças), social (pobreza, desnutrição, fome, agressão física e/ou verbal, escassez ao acesso a saúde e educação) e familiar (excesso de responsabilidade e/ou atividades direcionadas a criança, lares disfuncionais, violências entre os adultos cuidadores) são fortes indícios de uma produção excessiva de cortisol e outros hormônios desencadeadores do estresse agudo. Gerhardt, (2017) diz que quando a situação desencadeadora do estresse se resolve, o cortisol vai gradualmente sendo reabsorvido por seus receptores ou são dispersados por enzimas, permitindo que o corpo volte ao normal.

Bremner, (2003) aponta em seu estudo que momentos e ambientes estressores quando acontecem de forma precoce, como abuso sexual infantil por exemplo, resultam em efeitos duradouros nos sistemas e circuitos que medeiam a resposta cerebral ao estresse. Estão incluídos nestes circuitos o eixo hipotálamo- hipófise- adrenal (HPA), os sistemas de norepinefrina e as regiões mais afetadas do cérebro são o hipocampo, amígdala e córtex pré-frontal. Pesquisas levantam a hipótese de que mudanças nesses circuitos e sistemas levam a sintomas de transtornos de estresse pós-traumático (TEPT) e outros transtornos psiquiátricos; Bremner (2003) afirma ainda que crianças e adolescentes mulheres, são expressivamente mais vulneráveis a abusos desta natureza.

No Brasil, o Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, (2020) também confirma esse índice mostrando em sua pesquisa sobre os registros feitos pelo Disque 100, ao longo do ano de 2019, totalizou 159 mil denúncias, destas, 86,8 mil denúncias são de violações de direitos de crianças ou adolescentes, um aumento de quase 14% em relação a 2018.

Segundo o que dizem Teicher, *et.al* (2002), a ocorrência contínua e duradoura do estresse na infância, período que acontece intensas e importantes modificações nas conexões cerebrais, pode-se ocorrer danos permanentes as estruturas e ao funcionamento cerebral.

Gerhardt, (2017) procurando atentar sobre a importância do amor incondicional ofertado a bebes e crianças, chama a atenção para as malignidades que o estresse contínuo pode causar no cérebro, diz-se que este constrói representações do estado interno do corpo da criança, fazendo ligações com as representações já armazenadas, sinalizando então, em forma de *feedback* interno, podendo desencadear mais sentimentos, formando um processo corporal cíclico.

As conexões neurais – Aprendizado e memória

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

O aprendizado e a memória estão fortemente ligados, sendo descrita essa ligação da seguinte maneira: se uma informação conhecida chega ao SNC, é gerada uma lembrança, popularmente chamada de memória; já no caso de uma informação inteiramente nova chegar ao SNC produz uma mudança na estrutura e/ou na sua função, esse é o aprendizado; na opinião da neurobiologia, como disse Riesgo, (2006) em seu livro.

Teicher, *et.al* (2002) dizem que o cérebro humano possui trilhões de interconexões sinápticas e uma arquitetura genética determinada, porém, sua forma final e seus padrões de conexão serão “guiados” pelas experiências vivenciada.

Dentre todas essas milhões de conexões quase que simultâneas acontecendo no cérebro do bebê, uma delas é o de que o bebê jovem tem alguma capacidade de compreender comportamentos e/ou sentimentos de seus adultos cuidadores, capacidade essa que foi chamada de neurônios- espelho, como conta Gerhardt, (2017) em seu livro, antes mesmo de desenvolver totalmente o lobo frontal, os bebês já ressoam o comportamento de outras pessoas, usando seu córtex pré- motor, córtex cingulado anterior e ínsula; os neurônios espelho dessas áreas disparam de forma automática quando estão observando e ouvindo outras pessoas.

Gerhardt, (2017) vem nos mostrar também que semelhante ao mecanismo dos neurônios espelho, onde o bebê absorve a interação com seu mundo exterior, ele passa a entender e a responder biologicamente a esses estímulos, como acontece com olhares negativos. Ela diz que o rosto de desaprovação do adulto cuidador desencadeia no bebê uma resposta bioquímica, produzindo cortisol e outros hormônios do estresse, que no caminho, interrompem a atividade de neurônios associados ao prazer, como a endorfina e dopamina por exemplo. O efeito contrário acontece quando o bebê se depara com um olhar amoroso e carinhoso, dependendo da intensidade, a liberação de cortisol cessa, dando espaço aos hormônios do prazer e alegria.

O cérebro e seu desenvolvimento nos seis primeiros anos de vida

Nos primórdios estudos sobre o desenvolvimento cerebral, era aceito que a citoarquitetura do cérebro era estabelecida já no nascimento, decorrente de características herdadas de seus pais. Hoje tem-se a compreensão de que os estímulos agem sobre as experiências vivenciadas pela criança em seus primeiros três anos, influenciando a circuitaria neuronal deste cérebro em crescimento, como aponta Bartoszeck e Bartoszeck, (2012/2013). Eles ainda nos contam que desde muito cedo, ainda no primeiro trimestre do desenvolvimento embrionário, o feto é fortemente afetado por estímulos providos de neurotoxinas como fumo, chumbo, alumínio e mercúrio. Já quando pensamos numa estimulação externa vinda de um lar violento, com consumo excessivo de álcool, agressões e intimidações, pode gerar a queima de neurônios, déficits comportamentais e de função cognitiva; gerando sequelas em todo o desenvolvimento cerebral da criança.

Teicher, *et.al* (2002) nos conta que dado um grau de desenvolvimento, conexões excessivas ou redundantes são podadas aumentando seu desempenho ao passo que em algum nível isso compromete a plasticidade do SNC; sendo o cérebro programado para se desenvolver com esse mecanismo, mostrando-se profundamente moldado pelas primeiras experiências vivenciadas.

Metodologia

O presente artigo se trata de uma revisão bibliográfica documental. Trata-se de uma busca sistemática e abrangente acerca do tema estudado. As disciplinas envolvidas são as Ciências Biológicas, Neurociências, Neurobiologia.

Para que a realização desta aconteça de forma séria e concisa, foram, e continuam sendo realizadas busca em bancos de dados e acervo da biblioteca da Universidade Cruzeiro do Sul, Campus Caraguatutuba, SP, informações de cunho neurobiológicos, respostas psicológicas, procurando por evidências empíricas, sem restrição de idiomas e sem restrição de data, afim de entregar um trabalho de conclusão seguindo uma linha do tempo e a evolução dos estudos neurocientíficos e neurobiológicos sobre o desenvolvimento cerebral da primeira infância.

A pesquisa vem sendo escrita de forma bem analítica, procurando ainda um número indefinido de autores da área, sendo que a cada trabalho estudado, são realizadas anotações e resumos deste, sendo incorporado ao corpo da pesquisa quando necessário. Em relação aos acervos pessoais tratam-

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

se de literaturas adquiridas acerca do tema estudado, uso de caneta marca texto para destaque da citação escolhida e posteriormente anexadas ao corpo da pesquisa quando se fizerem necessárias.

Afim de adquirir mais conhecimentos acerca do tema abordado, a autora fez e ainda faz uso de palestras audiovisuais com professores e estudiosos das áreas necessárias para o sucesso da presente pesquisa.

Para a presente pesquisa literária não se faz necessária a aprovação do Conselho de ética.

Resultados

Os resultados obtidos, demonstraram que os danos no desenvolvimento neurológico ocasionados por ambientes tóxicos e situações adversas podem se tornar irreversíveis quando vivenciados por longo período de tempo ou até mesmo quando vivenciados de forma abrupta.

A pesquisa também mostra até o momento, que existem potenciais razões para uma produção de cortisol desequilibrada no cérebro da criança, abrangendo questões fisiológicas, ambientais, familiares, entre outros. Fazendo-se mais evidente o dano causado pelo excesso de cortisol no cérebro e que situações adversas trazem cada vez mais infortúnios para aqueles que convivem com um cérebro hipervigilante, transtornos de ansiedade e depressão, transtornos na alimentação, na visão de si mesmo quanto indivíduo, TEPT e etc. Inúmeros são os malefícios causados para o indivíduo quando desde de sua primeira infância foi exposto a algum tipo de maus tratos.

Segundo os resultados obtidos até o presente momento, faz-se urgente uma reeducação acerca da forma como estão sendo estabelecidos essas conexões entre os adultos cuidadores e seus bebês e crianças.

Discussão e Conclusão

A ciência vem provando cada vez mais com dados empíricos que os hormônios do estresse, apesar de serem uma resposta biológica do nosso cérebro, afinal, eles estão associados a nossa sobrevivência, modo luta e fuga do cérebro, ainda assim, de modo exagerado na primeira infância, é capaz de causar danos irreversíveis ao cérebro do indivíduo, se tornando incapaz de findar a produção desse hormônio no cérebro, fazendo com que o indivíduo fique o tempo todo em modo sobrevivência.

Considera-se até o momento que com o avanço na linha de pesquisa aqui proposta, pôde-se entender o contexto histórico da neurociência e a união desta com a biologia, surgindo a neurobiologia. Três disciplinas são estudadas para o desenvolvimento desta.

Observa-se que o objetivo desta pesquisa encontra respaldo nas revisões bibliográficas até o momento estudadas, corroborando com a premissa de que um ambiente hostil e inseguro ligam-se intimamente a um desenvolvimento cerebral desregulado e anormal, contudo, mostra-se eficaz quando ofertado um ambiente auspicioso, seguro e responsável, trazendo acolhimento ao bebê e a criança, resultando num desenvolvimento neurológico pleno e saudável.

A formação do sistema nervoso se inicia ainda na gestação e se divide em SNC, SNP e SNA; e é composto por trilhões de neurônios que sofrem apoptoses e podas em boa parte destes quando seguem seus respectivos caminhos neurais, fazendo com que o ser humano nasça com cerca de 100 bilhões de neurônios.

Pensa-se nas potenciais razões pelas quais o cérebro produz cortisol, pode-se ver situações como a prematuridade, desnutrição, agressão, entre outros; quando essas situações se resolvem, por muitas vezes o cortisol se normaliza gradualmente, permitindo o corpo a voltar a seus níveis hormonais normais. Entretanto, quando essas situações acontecem de forma precoce e duradouras nos sistemas e os circuitos que medeiam a resposta cerebral ao estresse, como no HPA, os sistemas de norepinefrina, entre outras, pode-se observar danos permanentes as estruturas cerebrais e ao seu funcionamento.

O aprendizado e a memória estão ligados da seguinte maneira: se uma informação já conhecida chega ao cérebro é gerada uma lembrança, popularmente chamada de memória; já quando uma nova informação chega ao cérebro, essa produz uma mudança na estrutura do cérebro, gerando o aprendizado. O cérebro é dotado de neurônios espelho, com o mecanismo de absorver interações externas, dessa forma, quando o bebê se depara com um rosto ou tom de voz de desaprovção, mesmo não tendo o lobo frontal ainda completamente desenvolvido, ele ressoa o comportamento do outro, usando o córtex pré motor, disparando cortisol de forma automática, desencadeando uma produção

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

desregulada do hormônio e interrompendo a atividade de neurotransmissores do prazer como a endorfina e dopamina. O contrário acontece quando o bebê tem suas necessidades atendidas de forma amorosa. A produção de cortisol tende a cessar e o corpo normalizar e sair do modo sobrevivência.

Hoje a ciência já provou que a citoarquitetura cerebral é capaz de se adaptar aos estímulos e experiências externas vivenciadas pelo indivíduo na primeira infância; ainda no primeiro trimestre de desenvolvimento embrionário, o feto já sofre com os estímulos provindos de neurotoxinas como fumo, alumínio, mercúrio, bem como quando a gestante vive em ambientes estressores e insalubres, podendo gerar queima de neurônios, déficits comportamentais e de função cognitiva, gerando sequelas em todo o desenvolvimento cerebral do bebê, podendo o cérebro ser programado para se desenvolver com esse mecanismo, mostrando ser completamente moldado pelas experiências vividas na primeira infância.

Contudo, todas essas questões poderiam ser amenizadas a partir de uma reeducação sobre a criação dos bebês e crianças, e como acontece seu desenvolvimento cerebral, colocando sempre em ênfase que estas crianças se tornarão adultos, e, entendendo como acontece esse desenvolvimento neurológico, pode-se esperar uma relação mais assertiva entre os adultos cuidadores e seus bebês e crianças na fase da primeira infância, buscando assim formar indivíduos com menos traumas e menos transtornos psicológicos. Ajudando-os a se relacionar de uma forma mais saudável e a identificar e regular seus próprios sentimentos. E já que o cérebro pode ser moldado, porque não moldá-los de forma a respeitar suas individualidades e particularidades que se tem em ser um cérebro em desenvolvimento ainda, com infinitas possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento de forma amorosa?

Referências

BARTOSZECK, A. B.; BARTOSZECK, F. K. **Neurociência dos seis primeiros anos-implicações educacionais**. 2013. 2014.

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Artmed editora, 2002.

BREMNER, J. Douglas. **Long-term effects of childhood abuse on brain and neurobiology**. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, v. 12, n. 2, p. 271-292, 2003.

CORREIA, Maria Cristina Silva Montenegro. **Anatomia e Fisiologia**, Instituto Federal de Curitiba, PR, 2001.

GERHARDT, Sue. **Porque o amor é importante: como o afeto molda o cérebro do bebê**, 2a. ed. Editora Artmed, 2017.

KEDHI, Renata Castro. **Experiências adversas na infância e saúde mental de crianças de 18 meses e cinco anos em instituição de assistência à primeira infância**. 2018.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2000.

MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS E DA CIDADANIA <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2020-2/maio/ministerio-divulga-dados-de-violencia-sexual-contra-criancas-e-adolescentes> - Acesso em 28/11/2022

RIESGO, Rudimar dos S. **Anatomia da aprendizagem. Transtornos da aprendizagem—Abordagem neurobiológica e multidisciplinar**, p. 21-42, 2006.

TIEPPO, Carla. **Uma viagem pelo cérebro: A via rápida para entender neurociência: 1a edição revisada e atualizada**. Editora Conectomus, 2019.

TEICHER, Martin H. et al. **Neurobiologia do desenvolvimento infantil exposto ao estresse e trauma**. *Psychiatr Clin North Am*, v. 25, n. 2, p. 397-426, 2002.