



A NEUROCIÊNCIAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO: AS EMOÇÕES E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM

Francilene de Melo Santos ¹

Rodrigo da Silva Almeida ²

Anderson Pereira Santos ³

Lirani Firmo da Costa Souza ⁴

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar as contribuições da Neurociências para a Educação enfatizando a importância das emoções no processo de ensino-aprendizagem. Foi empregada a metodologia de revisão de literatura do tipo narrativa, a partir dos seguintes descritores: Neurociências, Educação e Emoções. A Neurociências considera as emoções muito importantes para o processo de ensino-aprendizagem principalmente porque elas mobilizam recursos cognitivos existentes e algumas delas, como a raiva, o medo e a ansiedade, podem atrapalhar o processo de ensino-aprendizagem. Dentre os recursos da Neurociências que podem ser utilizados pelos educadores estão: a Avaliação Neuropsicológica diante das dificuldades de aprendizagem; o uso do lúdico em sala de aula; as metodologias ativas e a formação continuada de professores em Neuroeducação. Logo, apesar de haver poucas pesquisas e publicações sobre esta temática, estudá-la é imprescindível, pois existe uma dimensão afetiva implicada nesse processo que não pode ser ignorada. Acredita-se que esta revisão contribuirá para fomentar novas pesquisas neste segmento.

Palavras-chave: Neurociências, Neuroeducação, Educação socioemocional, Aprendizagem, Revisão de literatura narrativa.

¹ Francilene de Melo Santos. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Pitágoras\ Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Cursando Pós-Graduação em MBA de Liderança e Coaching na Gestão de Pessoas pela Universidade Pitágoras\ Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). E-mail: fran.mcz@hotmail.com

² Rodrigo da Silva Almeida. Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). Mestrando em Psicologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia (PPGP), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), na linha: Saúde, Clínica e Práticas Psicológicas. Integrante do Grupo de Pesquisa: Processos Educacionais e Desenvolvimento Humano (CNPq). Especializando em Psicopedagogia Clínica e Institucional pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). E-mail: rodrigoalmeidapsi@gmail.com

³ Anderson Pereira Santos. Licenciado em Música – Ênfase em Canto - pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Aluno de Canto Erudito pela Escola Técnica de Artes (E.T.A). Especializando em Psicopedagogia Clínica e Institucional pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). Possui experiência em educação musical de crianças e adultos, abrangendo: canto coral, flauta doce, teoria musical básica, e ensaios em coros artísticos e religiosos em Maceió\AL. E-mail: andersonmusik30@gmail.com

⁴ Lirani Firmo da Costa Souza. Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). Pós-Graduada em Psicologia Comportamental e Cognitiva pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). E-mail: liranisouza@hotmail.com



INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo apresentar as contribuições da Neurociências para a Educação enfatizando a importância das emoções no processo de ensino-aprendizagem. Refletir sobre este assunto é muito pertinente na atualidade, visto que a Neurociências - que será o referencial teórico que utilizaremos nesta pesquisa - é a área de estudo formada pelas várias ciências que estudam cientificamente o sistema nervoso (KANDEL et al., 2014), como Neuropsicologia, Neuroanatomia, Psicobiologia, Psicofisiologia, Neuroeducação, etc.

Diante disso, por se tratar de uma área inter e multidisciplinar, utiliza-se o termo “Neurociências” em vez de “Neurociência (LENT, 2010). A mesma tem instigado os neurocientistas a refletirem a respeito da influência das suas pesquisas em várias áreas do conhecimento, dentre elas a Psicologia, a Pedagogia e a Educação, destacando o papel crucial do cérebro no processo de ensino-aprendizagem (ARCANJO, 2013; SANTOS; CUNHA, 2014), por meio da Neuroeducação.

O termo “Neuroeducação” surgiu pela primeira vez dos Estados Unidos em uma tese de doutorado defendida por Tracey Tokuhama-Espinosa⁵ (2008) na Universidade de Capella. Outro pioneiro foi Henry Herbert Donaldson⁶ (1895) neurologista e educador americano, que já fazia a ponte entre Neurociências e Educação. Então, a Neuroeducação consiste numa subdisciplina emergente da Neurociências que nasce no fim do século XX e início do século XXI, a partir da interface entre Neurociências, Psicologia e Educação (ZARO et al., 2010; MARTINS, 2012; ARCANJO, 2013; LISBOA, 2014; MARQUES, 2016).

De acordo com Póvoa (2015) alguns dos princípios que norteiam a Neuroeducação são: os alunos consolidam melhor a sua aprendizagem quando são motivados para isso; o tom de voz de outros indivíduos é rapidamente julgado pelo cérebro como ameaçador, assim como este órgão julga de forma instantânea as expressões faciais como boas ou más; a ansiedade, a depressão, o estresse podem prejudicar o aprendizado; o movimento pode potencializar a

⁵ Nesta tese, cuja tradução do título para o português é “A Arte de ensinar cientificamente fundamentada: um estudo do desenvolvimento de padrões no novo campo acadêmico de Neuroeducação (ciência mental, cérebro e educação)” a autora defende o surgimento da Neuroeducação, compilando as publicações existentes sobre esta nova área do saber, bem como suas principais problemáticas, fundamentos e princípios (TOKUHAMA-ESPINOSA, 2008).

⁶ Neste livro pioneiro, intitulado “O Crescimento do cérebro: um estudo do sistema nervoso em relação à educação”, Donaldson (1895) já procurava fazer a interlocução entre Neurociências e educação, defendendo que educar nada mais é do que promover alterações no sistema nervoso central.



assimilação dos conteúdos ministrados e os aspectos nutricionais interferem na assimilação do conhecimento.

Além disso, afirma que os indivíduos apresentam diferentes estilos de aprendizado (preferências cognitivas), devido a estrutura única de cada um. Similarmente, a diferenciação nas práticas de sala de aula é resultante das diferentes inteligências dos alunos; o sono é muito importante para a memorização; o feedback é um recurso muito valioso no processo de ensino-aprendizagem e, as emoções possuem um papel-chave na aprendizagem e memorização de informações (PÓVOA, 2015). Assim, dentre os princípios elencados pelo autor supracitado, a presente pesquisa focará na importância das emoções em sala de aula.

METODOLOGIA

Foi utilizada a metodologia de revisão de literatura do tipo narrativa. Inicialmente foi feita uma pesquisa assistemática a respeito da temática a partir da leitura de livros clássicos na área de Neurociências. Em seguida foi feita uma busca sistemática nas seguintes bases: Google Acadêmico; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Scielo. Depois foi feita a escolha dos descritores, sendo feita a consulta do banco: Descritores em Ciências da Saúde – DeCS⁷, tendo sido adotados: Neurociências, Educação e Emoções (RIBEIRO; MARTINS; LIMA, 2015).

Foi feita então a exploração das fontes e os refinamentos da pesquisa, no intuito de obter uma quantidade de textos suficiente para a leitura, análise e construção do corpus do artigo (RIBEIRO; MARTINS; LIMA, 2015). Foram utilizadas apenas as publicações produzidas a partir do ano 2000 em diante (tal recorte teve o intuito de trazer as informações mais recentes). Assim, foram utilizados nesta pesquisa 34 referências.

⁷ Disponível no site: <<http://decs.bvs.br>>. Acesso em 05 Fev. 2018.



AS EMOÇÕES E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM

Apesar de não haver um consenso entre os autores, é sabido que o termo emoção deriva do latim “*emovere*” e do francês “*emouvoir*” cujo significado é mover, comover, emocionar, sendo aquilo que movimenta os sujeitos (COSENZA; GUERRA, 2011; GIL, 2014). As emoções podem ser classificadas em primárias e secundárias. As primeiras são inatas e comuns a todos os seres humanos, independentemente de fatores socioculturais, sendo seis as consideradas universais: alegria, tristeza, medo, nojo, raiva e surpresa. Já as secundárias são mais complexas e dependentes de fatores socioculturais (Ex: culpa, inveja, orgulho, vergonha, etc.), onde algumas civilizações podem experimentá-las de forma mais frequente, enquanto outras podem nunca chegar a vivenciá-las (OLIVEIRA; PEREIRA; VOLCHAN, 2016).

A primeira pessoa a estudar de forma científica as emoções foi Charles Darwin (1809-1882) em seu livro *A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais*, publicado em 1872. Nele, Darwin chamou a atenção para a importância das expressões emocionais no comportamento animal, defendendo que as emoções possuem uma relação direta com a evolução, uma vez que elas são muito importantes para a sobrevivência dos indivíduos (DARWIN, 2000; PINEL, 2005; PINEL, 2007; COSENZA; GUERRA, 2011; BRANDÃO, 2012). Dessa forma, diante de estímulos benéficos geralmente as emoções influenciarão de forma positiva. Todavia, diante de estímulos prejudiciais, as emoções funcionarão de forma negativa (FEIST; FEIST; ROBERTS, 2015).

Além disso, a aprendizagem é influenciada pelas necessidades, interesses e motivações de cada um e as emoções fornecem dados fundamentais para imaginar e engendrar ações e para satisfazer os seus objetivos. Todavia, o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido nas escolas ainda é baseado em um paradigma que sempre teve como principal objetivo a transmissão do conhecimento, desconsiderando as emoções do sujeito aprendiz (TAVARES, 2014; FONSECA, 2016).

Almeida (2007) também destaca a importância das emoções em sala de aula, entendendo que correlacioná-las na escola e compreender as facetas das mesmas, é essencial para o seu aprimoramento. A autora cita as contribuições de Henry Wallon (1879-1962), teórico que vai salientar a importância da afetividade no processo de aprendizagem. Para ele, a inteligência não se desenvolve sem a afetividade e vice-versa, constituindo-se numa unidade de contrários,



implicada no desenvolvimento integral dos indivíduos, sendo imprescindível para a ação pedagógica compreender a relação entre emoção e cognição.

Diante disso, somos vetores do argumento de que as emoções precisam ser consideradas nos processos educacionais, a fim de que o aluno possa aprender com prazer e sem sofrimento (VERGAS, 2013), tendo em vista que, a Neurociências oferece vários recursos e instrumentos que podem ser utilizados pelos educadores e contribuir para a promoção da educação socioemocional.

A NEUROCIÊNCIAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO: AS EMOÇÕES E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A literatura mostra que a Neurociências pode contribuir de várias formas com o processo de ensino-aprendizagem, sendo uma delas por meio de uma de suas áreas, a Neuropsicologia⁸, captando e contemplando aqueles alunos que possuem alguma dificuldade de aprendizagem, por meio da Avaliação Neuropsicológica (que irá variar a depender do tipo de dificuldade e/ou transtorno que será investigada) dos mais variados transtornos, como: o transtorno do espectro autista - TEA (MUSZKAT, et al., 2014); transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (COSTA et al., 2014); transtorno específico de aprendizagem (Por exemplo: dislexia e discalculia) (HAASE; DOS SANTOS, 2014); deficiência intelectual (JÚLIO-COSTA et al., 2016), etc.

Em um caso de suspeita de deficiência intelectual, Júlio-Costa et al. (2016) afirmam que a Avaliação Neuropsicológica seguirá alguns passos: 1) realização de uma anamnese com os pais da criança, tendo em vista que o diagnóstico na maioria das vezes ocorre antes dos 18 anos; o objetivo é colher dados sobre a estrutura familiar do ponto de vista físico, econômico e emocional; sobre a escola que ela frequenta e outros ambientes; 2) Avaliação da inteligência por meio do uso de instrumentos confiáveis, como as Escalas Wechsler para crianças ou adultos (WISC ou WAIS), as Matrizes Progressivas de Raven, a Escala de Maturidade Mental Colúmbia, a Escala de Avaliação de Traços Autísticos, (ATA), etc.

Também é feita uma 4) Avaliação das funções cognitivas, como: habilidade visuoespaciais, linguagem, atenção, dentre outros. Finalmente é feito o 5) Aconselhamento, tendo em vista que a Avaliação Neuropsicológica não é direcionada para a intervenção. Dessa

⁸ A Neuropsicologia é a subárea da Neurociências, Neurologia e Psicologia que é responsável pelo estudo dos distúrbios de personalidade, cognitivos e emocionais ocasionados por lesões cerebrais (GIL, 2014).

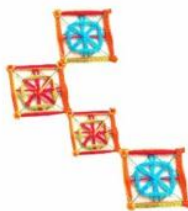


forma, uma vez que a avaliação foca em traçar um perfil cognitivo, psicológico e social de quem é avaliado, o aconselhamento irá direcionar a família e a escola a buscarem procedimentos ou intervenções que possam minimizar as possíveis fraquezas detectadas e a desenvolver ao máximo as potencialidades da criança (JÚLIO-COSTA et al., 2016).

De Lucca, Mancine e Dell'Agli (2008) acrescentam que a não consideração das dificuldades de aprendizagem, somadas a vivência de emoções desagradáveis (como a ansiedade, medo, depressão, etc.), podem levar os alunos ao desenvolvimento de um autoconceito fragilizado, contribuindo para uma maior probabilidade de se tornarem desmotivados, afetando negativamente a aprendizagem, obstando-a. Nesse contexto, a Avaliação Neuropsicológica irá possibilitar a aquisição do conhecimento do discente, fomentando que os educadores adequem seus métodos de ensino, no intuito de promover a inclusão desses alunos, o que acaba também corroborando para o melhoramento do seu autoconceito, indo muito além da mera avaliação de resultados psicométricos.

Nogaro, Fink e Piton (2015) trazem outra contribuição da Neurociências: o uso do lúdico, considerado uma ferramenta pedagógica eficaz para atingir o desenvolvimento das potencialidades do cérebro, explorando melhor suas funções cognitivas, criatividade e o aspecto emocional, tem em vista que as atividades lúdicas estimulam e enriquecem tanto o trabalho com as próprias emoções quanto a inteligência, permitindo a expressão emocional e a exploração do imaginário do aluno. Então, o lúdico permite trabalhar as emoções do ponto de vista neurocientífico, surgindo como uma alternativa indispensável para conectar o aluno com formas diversificadas de aprender, pois através dela também é possível a troca de experiências e informações com seus pares, a familiarização com regras e a ampliação das fronteiras de seu saber.

Do ponto de vista neurocientífico, a atividade lúdica é importante porque estimula e desenvolve as conexões cerebrais e também possibilita o trabalho com as emoções. Uma forma de trabalhar o lúdico é através da brincadeira, que nada mais é do que a manifestação da evolução e expansão do universo da criança. Quando a criança brinca, define o tipo de brincadeira, objetos a serem utilizados, papéis a desempenhar, exercitando sua liberdade e autonomia, experimentando e internalizando o mundo. Além disso, o lúdico pode ser utilizado por meio da música, de brinquedos, personagens infantis, jogos educativos e outros recursos lúdicos (NOGARO; FINK; PITON, 2015).



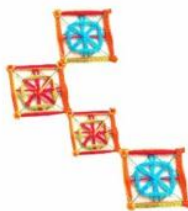
O lúdico então é importante, na opinião de Arcanjo (2013), porque o mesmo promove, dentre outras coisas, um ambiente dinâmico, com propostas pedagógicas que são flexíveis e diversificadas, o que é imprescindível para que haja um desenvolvimento saudável do cérebro e uma reorganização neuronal, processos responsáveis pelo despertar de novos comportamentos e, conseqüentemente, de novas aquisições de informações, ou seja, novas aprendizagens. Dessa forma, quando os conteúdos pedagógicos, quando ministrados de forma dinâmica, estimulante e agradável, têm uma maior chance de serem significativos para o cérebro e, conseqüentemente, armazenados, articulando os assuntos com os conhecimentos prévios da criança, uma vez que a aprendizagem é o resultado de uma combinação entre princípios pedagógicos, biológicos, culturais e emocionais.

Outra contribuição é por meio das metodologias ativas, que consistem em métodos que possibilitam que os discentes aprendam fazendo, entendendo o que é falado e a partir disso fazer questionamentos, produzir, criar, investigar e avaliar. Seu objetivo é fomentar propostas de ensino e aprendizagem de acordo com a forma como o aluno aprende, deixando de lado métodos de ensino centrados em currículos preestabelecidos (ARCANJO, 2013).

As metodologias ativas incluem: o oferecimento de atividades diversificadas para serem desenvolvidas grupalmente e reforçar a produção do aluno a descobrir e criar de forma autônoma. Podem ser implantadas de três formas: individualmente; grupalmente (por meio de dinâmicas, trabalhos cooperativos e círculos de estudo) e, finalmente, e com a ajuda do professor, por meio da investigação de fontes de documentos, debates, construção de ensaios argumentativos, etc. (ARCANJO, 2013).

Zwicker (2017) corroborando com a autora acima acrescenta que, ao conhecimento das características básicas do funcionamento sistema nervoso, podem ser acrescidos do uso das metodologias ativas, o que pode promover ganhos bastante significativos na aprendizagem. Também afirma que a evolução rápida da Neurociências tem facilitado o uso das metodologias ativas em sala de aula, na medida em que propõem uma aprendizagem mais ativa e efetiva, condições indispensáveis para a formação de sujeitos mais críticos, reflexivos e conscientes de seu papel na sociedade, concluindo que: “[...] pensar em uma educação calcada em metodologias ativas torna-se ainda mais relevante e conhecer o repertório do aprendente é algo de fundamental importância (p. 53).

A formação continuada de professores em Neuroeducação é outra forma de a Neurociências contribuir diante da temática supracitada. Isso porque a aplicação dos dados de



estudos sobre o cérebro na formação de professores é fundamental para construção de uma docência dotada de uma compreensão mais abrangente dos processos cognitivos utilizados em sala de aula. O educador que conhece o funcionamento cerebral e reconhece que cada aluno tem a sua peculiaridade em sua forma de aprender, à medida que ressignifica sua prática docente, está apto para desenvolver suas aulas explorando os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, valendo-se de diversificadas estratégias pedagógicas, nas quais se inserem o valor e a importância das emoções (SILVA; MORINO, 2012). Consequentemente:

A Neurociências pode contribuir para a atuação em sala de aula mediante um aprendizado sistemático e articulado e oferece aos professores novas possibilidades para melhorar a sua prática educativa. Considerando que a atual situação educacional pública do país atravessa um período difícil, torna-se importante e urgente contemplar as diversas ciências que podem dar alguma contribuição para a transformação educacional [...] (MARQUES, 2016, p. 150).

Consequentemente, uma docência que incorpore um sólido discernimento dos aspectos do funcionamento do sistema nervoso (SN) especialmente do cérebro tem como base uma abordagem mais científica do processo de ensino-aprendizagem, decifrando e explorando com maior eficácia as funções relacionadas ao processamento cognitivo e emocional presentes no cotidiano e nas relações sociais, que indubitavelmente interferirão e afetarão o processo educacional, tais como dormir, comer, gostar, reconhecer, esquecer, lembrar, calcular, planejar, rir, movimentar-se entre muitas outras (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014). É então por meio da formação específica que o educador estará mais preparado para: “[...] compreender a composição e o funcionamento do cérebro humano mediante a aquisição dos conteúdos e na afetividade das relações professor-aluno e aluno-aluno” (MARQUES, 2016, p. 161).

Dessa forma, estudar a influência das emoções no processo de ensino-aprendizagem a partir das contribuições da Neurociências é imprescindível, haja vista a existência de uma dimensão afetiva implicada nesse processo que não pode ser ignorada. Isso se justifica porque as emoções moldam atitudes, humores, gostos e motivações dos alunos, tanto na sala de aula quanto fora dela, alimentando positiva ou negativamente o processo de ensinar e de aprender (BROCKINGTON, 2011).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a Neurociências, ao fazer a interlocução com a Psicologia e a Educação, por meio da Neuroeducação, tem crescido de forma rápida, sendo inúmeras as pesquisas e publicações em torno da área. Todavia, ainda existem aspectos que precisam ser melhor investigados a fim de que possa melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Um deles é a importância das emoções. Ao longo da realização desta pesquisa, percebeu-se a escassez de estudos e de textos em torno desta temática. Observou-se ainda que não existem investigações no Brasil que abordem o assunto.

Apesar de não encontrar na literatura nenhuma pesquisa que mostre na prática como a Neurociências pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem considerando a importância das emoções, existem pelo menos quatro formas concretas de isso ser implementado: por meio da Avaliação Neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem; do uso do lúdico; e das metodologias ativas e finalmente com a formação continuada de professores em Neurociências aplicadas à educação.

Finalmente, espera-se a partir desta pesquisa sensibilizar o atual paradigma educacional a também levar em consideração os aspectos emocionais no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista ser inegáveis as evidências que mostram como eles podem auxiliar ou dificultar este processo. Acredita-se ainda que esta revisão de literatura irá contribuir para preencher a lacuna existente em torno deste assunto e também fomentar novas pesquisas neste segmento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. R. S. **A Emoção na sala de aula**. 6ª ed. São Paulo: Papirus, 2007.

ARCANJO, A. D. M. **Educação inclusiva**: uma proposta neuroeducativa. 2013, 85 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013. Disponível em: <www.ufjf.br/ppgpsicologia/files/2010/01/Ana-Darc-Moreira>. Acesso em 20 Ago. 2020.

BRANDÃO, M. L. **Psicofisiologia**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu, 2012.

BROCKINGTON, G. **Neurociência e educação**: investigando o papel da emoção na aquisição e uso do conhecimento científico. 2011, 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/4>. Acesso em 01 Set. 2020.



COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, D. S. et al. Neuropsicologia do transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade e outros transtornos externalizantes. In: FUENTES, D. et al. (Orgs.). **Neuropsicologia**: teoria e prática. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014, p. 165-182.

DARWIN, C. **A Expressão das emoções no homem e nos animais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DE LUCCA, S.; MANCINE, M. S.; DELL'AGLI, B. A. V. Dificuldade de aprendizagem: contribuições da avaliação neuropsicológica. **Revista Pensamento Plural**. São João da Boa Vista, v. 2, n. 1, Jun. 2008, p. 32-42. Disponível em: <<http://www.PensamentoPlural/dificuldadedeaprendizagem.pdf>>. Acesso em 28 Ago. 2020.

DONALDSON, H. H. **The growth of brain: a study of the nervous system in relation to education**. London: The Contemporary Series, Havelock-Ellis, 1895. Disponível em: <<https://archive.org/details/growthbrainastu03donagoog>>. Acesso 01 Set. 2020.

FEIST, J.; FEIST, G. J.; ROBERTS, T. **Teorias da personalidade**. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

FONSECA, V. Importância das emoções na aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**. São Paulo, v. 3, n. 102, Nov. 2016, p. 365-384. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid>. Acesso em 30 Ago. 2020.

GIL, R. **Neuropsicologia**. 4ª ed. São Paulo: Santos, 2014, p. 1-19.

GROSSI, M. G. R.; LOPES, A. M.; COUTO, P. A. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileiras. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador/ BA, v. 23, n. 41, Jun. 2014, p. 27-40. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/821>>. Acesso em 30 Ago. 2020.

HAASE, V. G.; DOS SANTOS, F. H. Transtornos específicos de aprendizagem: dislexia e discalculia. In: FUENTES, D. et al. (Orgs.). **Neuropsicologia**: teoria e prática. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014, p.139-154.

JÚLIO-COSTA, A. et al. Como avaliar suspeita de deficiência intelectual. In: MALLO-DINIZ, L. F. et al. (Orgs.). **Neuropsicologia**: aplicações clínicas. Porto Alegre: Artmed, 2016, p. 133-148.

KANDEL, E. R.; et al. **Princípios de neurociências**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014, p. 5-18.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociência. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010, p. 24-27.



LISBOA, F. S. “O Cérebro vai á escola”: um estudo sobre a aproximação entre Neurociências e educação no Brasil. 2014, 177 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <bdtd.ibict.br/vufind/Record/UERJ_570667bbd23f8f69850>. Acesso em 29 Ago. 2020.

MARQUES, S. Neurociência e inclusão: implicações educacionais para um processo inclusivo mais eficaz. **Trama Interdisciplinar**. São Paulo, v. 7, n. 2, Ago. 2016, p. 144-163. Disponível em: <editorarevistas.mackenzie.br/index>. Acesso em 20 Ago. 2020.

MARTINS, B. M. **Ambiente educacional enriquecido**: estudo da aplicação de oficinas de construção de brinquedos em centro de ciência. 2012, 201 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis.pdf>. Acesso em 29 Jul. 2020.

MUSZKAT, M. Et al. Neuropsicologia do autismo. In: FUENTES, D. et al. (Orgs.). **Neuropsicologia**: teoria e prática. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014, p. 183-192.

NOGARO, A.; FINK, A. T.; PITON M. R. G. Brincar: reflexões a partir da neurociência para a consolidação da prática lúdica na educação infantil. **Revista HISTEDBR**, Campinas, v. 15, n. 66, Dez. 2015, p. 278-294. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article5>>. Acesso em 28 Abr. 2018.

OLIVEIRA, L.; PEREIRA, M. G.; VOLCHAN, E. Processamento emocional no cérebro humano. In: LENT, T. (Coord.). **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016, p. 254-255.

PINEL, J. P. J. **Biopsicologia**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

_____. **Biopsicología**. 6ª ed. Madrid: Pearson Educación, S.A. 2007.

PÓVOA, R. M. F. Neuroeducação: como o conhecimento do cérebro pode ser aplicado na educação. In: BEZERRA, H. J. S. (Org.). **Psicologia escolar e educacional**: reflexões no contexto da educação básica. Maceió: Edufal, 2015, p. 117-131.

RIBEIRO, M. A. T.; MARTINS, M. H. M.; LIMA, J. M. A Pesquisa em base de dados: como fazer?. In: LANG, C. E. et al. **Metodologias**: pesquisas em saúde, clínica e práticas psicológicas. Maceió: Edufal, 2015, p. 61-83.

SANTOS, M. R. S.; CUNHA, R. S. **A Neuroeducação e sua importância na formação continuada de profissionais da educação básica**. 2014, 55 f. Monografia (Apresentada ao final do curso de graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/38086>>. Acesso em 16 Jul. 2020.

SILVA, F.; MORINO, C. R. I. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento**, Rio Grande do Sul, v. 21, n. 1, s/m, 2012, p. 29-50. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/momento/article/view/2478>>. Acesso em 28 Ago. 2020.



TAVARES, M. R. A relação entre as emoções e os processos cognitivos na aprendizagem à luz do pensamento complexo. **The Specialist**. São Paulo, v. 35, n. 1, Jun. 2014, p. 28-41. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/esp/article/21>>. Acesso em 30 Ago. 2020.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. N. **The scientifically substantiated art of teaching**: a study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (mind, brain, and education science). 2008, 625 f. Tese (Doutorado em Filosofia). Programa de Pós-Graduação em Educação, Capella University, Mineápolis, Minesota. Disponível em: <traceytokuhama.com/index.scientificallly>. Acesso em 29 Set. 2020.

VERGAS, R. P. O Papel da emoção no neuroprocessamento da aprendizagem matemática. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, Canoas/RS, **Anais do VI CIEM ULBRA**, Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2013, p. 1-13. Disponível em: <www.conferencias.ulbra.br>. Acesso em 01 Set. 2020.

ZARO, M. A. et al. Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciências & Cognição**. Porto Alegre/RS, v. 15, n. 1, Mar. 2010, p. 199-210. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org.pdf>>. Acesso em 29 Ago. 2020.

ZWICKER, M. R. G. S. A Aprendizagem ativa e o cérebro: contribuições da neurociência para uma nova forma de educar. In: SANTOS, C. M. R. G.; FERRARI, M. A. (Orgs.). **Aprendizagem ativa**: contextos e experiências em comunicação. Bauru: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2017, p. 49-74.