

A NEUROCIÊNCIA COGNITIVA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE MINAS GERAIS

Carolina César Proton Xavier ¹; Maria Adélia da Costa²

RESUMO

Este manuscrito apresenta resultados preliminares de um estudo em desenvolvimento no Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. O objetivo é levantar os cursos de licenciatura em computação que abordam, em seus arranjos curriculares, o tema da neurociência cognitiva. Trata-se de uma pesquisa documental que utilizou como fonte primária os projetos pedagógicos de curso, bem como as matrizes curriculares e ementários. O acesso aos dados ocorreu por meio dos sites institucionais. O campo empírico da investigação foi cinco institutos federais de Minas Gerais. Os resultados indicaram a ausência da neurociência cognitiva ou temas correlatos, nos dois cursos de licenciatura analisados.

Palavras-chaves: Neurociência cognitiva. Licenciatura em computação. Ensino e aprendizagem.

Introdução

A neurociência tem-se despontado como aliada aos processos de aprendizagem pela sua capacidade de contribuir com a compreensão de como o cérebro humano aprende. Assim, entende-se que a ciência do conhecimento em interação com outras ciências como a neurociência cognitiva e a psicologia da educação, possibilitam reinventar novas formas de ensinar e de aprender no século XXI.

Arelado a esse entendimento tem-se os aspectos relacionados às inovações tecnológicas, como por exemplo, as tecnologias da informação e comunicação que têm mediado os processos de ensinar e aprender. Desse modo, infere-se que, de algum modo a educação é impactada pela

¹Mestranda em Educação Tecnológica (CEFET-MG). Pós-graduada em Neurociência aplicada a educação- IESLA. Graduada em Pedagogia pela UNI-BH. Pesquisadora no Desenvolvimento profissional docente: entre o saber e o fazer na Educação Profissional e Tecnológica (DPRODEPT). E-mail: carolproton@gmail.com

²Doutora em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Professora no Mestrado em Educação Tecnológica (PPGET/CEFET-MG). E-mail: adelia.cefetmg@gmail.com

evolução da ciência em diferentes áreas. À vista disso, reafirma-se as influências da neurociência e psicologia, e acrescenta-se a elas, a ciência da computação.

Sendo assim, considera-se que as estratégias de ensino e aprendizagem ganharam reforço que extrapolam o campo da pedagogia e adentram ao conhecimento neurocientífico e às inovações tecnológicas. Nessa perspectiva, Cosenza e Guerra (2011), explicam que o conhecimento neurocientífico

creceu muito nos últimos anos, principalmente a partir da chamada "Década do Cérebro", proposta pelo Congresso dos Estados Unidos para os anos de 1990 a 1999. O desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas de neuroimagem, de eletrofisiologia, da neurobiologia molecular, bem como os achados no campo da genética e da neurociência cognitiva possibilitaram um avanço do conhecimento em ritmo até então nunca observado (COSENZA e GUERRA, 2011, p.142).

No excerto dos autores fica evidente que a evolução da tecnologia contribui com os avanços do campo da neurociência, sobretudo pela possibilidade de pesquisar o cérebro humano em funcionamento e pelas imagens fidedignas realizadas a partir de equipamentos com tecnologia avançada.

Os estudos em neurociência cognitiva, tema de interesse deste trabalho, examinam as habilidades mentais mais sofisticadas do cérebro, como aprendizado de idiomas, memória e planejamento, usando a hipótese de que qualquer comportamento se origina no órgão da aprendizagem, o cérebro (BEAR, 2008).

Bear (2008, p. 14), desconfia que um dos maiores desafios da neurociência seja a “compreensão dos mecanismos neurais responsáveis pelas atividades mentais superiores do homem [...] diz que a neurociência Cognitiva investiga como a atividade do encéfalo cria a mente”.

Entender as contribuições da neurociência cognitiva para a educação tem se tornado um desafio para as autoras deste manuscrito. Visando a busca de subsídios para esses entendimentos, apresenta-se os resultados dessa investigação que teve como objetivo fazer um levantamento dos cursos de licenciatura em computação que trabalham temas relacionados a neurociência em cursos de formação de professores.

A motivação pelo tema surgiu da necessidade de novas perspectivas e olhares sobre a educação.

O estudo se desenvolveu na análise documental dos programas de licenciatura oferecidos pelos Institutos Federais de Educação (IF), que fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT).

1. Aprendendo sobre a neurociência cognitiva

Conforme Tieppo (2019), nossos ancestrais não compreendiam que o nosso cérebro era parte mais importante do corpo, porém somente na metade do século XX e início do século XXI, a neurociência estabeleceu-se como uma ciência. Assim o Sistema Nervoso (SN) passou a ser conhecido como o responsável pela ação do nosso pensar, agir e sentir. Com suas terminações nervosas, o SNC é o responsável por captar as informações do meio em que o ser humano está inserido.

Embora as funções e mecanismos cerebrais sejam estudados há séculos, o termo “neurociência” apareceu pela primeira vez no título de uma publicação oficial em 1963. Devido à sua intersecção com outros campos que estendem as fronteiras da neuropsiquiatria e da saúde, a nova disciplina focada em "comportamento, mente e cérebro" ganhou atenção internacional (GUIMARÃES; MONTEIRO JUNIO; DESLANDES, 2014).

O termo neurociência cognitiva recebeu seu nome por volta do final da década de 1970, em um táxi na cidade de Nova York. Michael S. Gazzaniga estava caminhando para uma reunião fraterna no Hotel Algonquin quando se encontrou com o eminente fisiologista George A. Miller. Os cientistas das Universidades de Rockefeller e Cornell ofereceram um jantar na tentativa de entender melhor como o cérebro dá origem à mente, um tópico que exigia um nome. A palavra neurociência cognitiva surgiu dessa corrida de táxi e foi aceita pela comunidade científica (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

A compreensão dos mecanismos neurais responsáveis pelas atividades mentais, como consciência, imaginação e linguagem, pode ser o maior desafio enfrentado pela neurociência. O nível de pesquisa da neurociência cognitiva examina como a atividade cerebral desenvolve a mente, e como acontece a cognição (BEAR, 2008).

Nossa forma de aprender pode ser evidenciada da seguinte forma: o cérebro percebe, aprende, lembra e pensa sobre todas as informações que são obtidas, por meio dos sentidos, como: o tato, olfato, visão, audição e paladar, bem como as informações que são disponibilizadas pelo armazenamento da memória. Isto é, a cognição processa a informação que se origina dos estímulos do ambiente em que estamos inseridos (ROTTA; BRIDI FILHO; BRIDI, 2016).

Dessa forma, Rotta; Bridi Filho; Bridi (2016) dialoga com o saber docente, o professor precisa perceber o educando está em plena transformação e que possui características: físicas, biológicas e neurológicas únicas, haja vista que a aprendizagem acontece em estágios e formas bem distintas. Cosenza e Guerra (2011) dizem que a compreensão da forma como o nosso cérebro compreende e processa as informações é de extrema importância, uma vez que, nos conteúdos abordados em sala de aula, boa parte dessa informação não chega a ser alcançada pelo estudante. Isso se deve ao fato de que, mesmo realizando bilhões e trilhões de estímulos neurais, o cérebro humano não tem capacidade de examinar esse grande número de informações ao mesmo tempo. Como diz Cosenza e Guerra, “através do fenômeno da atenção somos capazes de focalizar em cada momento determinado aspecto do ambiente, deixando de lado o que foi dispensável” (COSENZA; GUERRA 2011, p.41).

O estudo da neurociência cognitiva possibilita aos profissionais da área de educação compreender o funcionamento do cérebro e suas implicações no processo de aprendizagem. Uma das descobertas é a capacidade dos neurônios formarem conexões entre si, as chamadas sinapses.

Assim, cada aluno é capaz de aprender algo novo todos os dias. Essa constatação coloca o professor no papel de ímpeto do aprendizado desse aluno, dar autonomia ao aluno, incentivar o aprendizado e mostrar as habilidades do aluno ajudará a fortalecer sua autoconfiança (BEAR, 2008). Diante disso, as pesquisas sobre a neurociência cognitiva se transformaram em fonte de conhecimento para se pensar na formação dos professores.

Diante do exposto são feitas as seguintes indagações: os programas de formação de professores levam em conta a inclusão desse tipo de conhecimento em seus currículos? Que papel esse conhecimento desempenha no desenvolvimento profissional de um futuro professor? Um aluno

do curso de licenciatura em computação será capaz de entender o potencial de certas limitações da aprendizagem se o curso exigido incluir os fundamentos da neurociência cognitiva em seu PPC ou matriz curricular?

1.2 Um diálogo possível: neurociência e educação

O campo educacional está sempre mudando e evoluindo, então o que funcionou em um período de tempo pode não funcionar agora. Desse modo, não é aconselhável debater a perspectiva do certo ou errado ao discutir as descobertas feitas pelos neurocientistas, mas sim, o que pode realmente ser eficaz em sala de aula.

Não se pode ignorar que cada ser humano é único e possui uma “singularidade cognitiva” na qual os processos do conhecimento se manifestam de diferentes formas e padrões. Nesta situação, o conhecimento neurocientífico torna-se um valioso aliado do professor em sala de aula porque permite a identificação do indivíduo como um ser pensante que aprende de uma forma única e diferenciada (CASTRO E CAVALCANTE, 2017).

Segundo Relvas (2011), o diálogo entre neurociência e educação facilita a abertura de caminhos para que o professor se transforme em um mediador do processo de ensino por meio de ferramentas pedagógicas que estimulam o aluno a pensar criticamente. Esses incentivos, quando utilizados e aplicados no dia a dia, são capazes de transformar uma experiência de aprendizagem expressiva e alegre no processo educacional.

Entretanto, embora seja útil conhecer como o sistema nervoso processa informações e estímulos, isso não significa que o docente conseguirá resolver todos os problemas da aprendizagem. Segundo Guerra (2015, p. 1) “ele vai entender porque uma aula tem um resultado melhor do que outra, ou porque alguns alunos são mais bem sucedidos do que outros”.

A base da neurociência cognitiva é o estudo das funções do cérebro humano. A neurociência cognitiva é um campo em expansão que oferece explicações plausíveis sobre como os processos cerebrais dos indivíduos interagem com seu ambiente de aprendizagem. Nesse sentido, sendo o cérebro humano uma estrutura projetada para o aprendizado, é fundamental aliar esse campo de estudo com a educação, pois essa tarefa é difícil e exige um alto nível de cognição do sujeito

(CASTRO E CAVALCANTE, 2017).

Segundo Bear (2008), o foco é compreender as atividades cerebrais e os processos cognitivos, a aprendizagem humana não resulta apenas do armazenamento de dados perceptivos, mas sim do processamento e desenvolvimento das informações originadas dessas percepções no cérebro.

A história demonstrou claramente que compreender como o encéfalo funciona é um grande desafio. Para reduzir a complexidade do problema, os neurocientistas o fragmentaram em pedaços menores para uma análise sistemática experimental. Isso é chamado de *abordagem reducionista*. O tamanho da unidade a ser estudada define aquilo que é geralmente chamado de *nível de análise*. Em ordem ascendente de complexidade, esses níveis são: molecular, celular, de sistemas, comportamental e cognitivo (BEAR, 2008, p. 13).

Reconhece-se que as conexões entre cérebro, aprendizagem e todo seu desenvolvimento são objeto de pesquisa neurocientífica. Portanto, a compreensão de como ele funciona, em conjunto com a educação, pode proporcionar aos alunos uma nova perspectiva de aprendizagem, e ao professor uma nova forma de ensinar. Compreender e aprender como funciona o sistema nervoso auxiliaria os educadores a desenvolver seu trabalho de forma eficaz e melhoraria sua prática diária, levando em consideração o desempenho e o crescimento dos alunos (GUERRA, 2015).

2. Resultados e procedimentos metodológicos

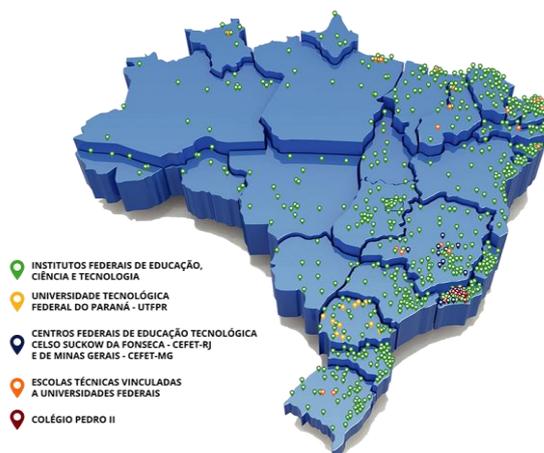
Este estudo trata-se de uma análise documental realizada nos cursos de licenciatura em computação nos Institutos Federais de Minas Gerais. As fontes bibliográficas utilizadas foram: 1. a descrição do curso nos sites das instituições, atentando para os objetivos da oferta do curso e o perfil de egresso a ser formado; 2. a estrutura curricular do curso visando a identificação de componentes curriculares correlatos a neurociência; e 3. os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), especificamente os conteúdos programáticos ou ementários na busca de subsídios que indicassem a presença de conhecimentos afins da neurociência no curso.

A RFEPCT é composta por 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II³.

³ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes>. Acesso em: 20 nov. 2022.

Seminário

Educação e Formação Humana: desafios do tempo presente | III Simpósio Educação, Formação e Trabalho



Fonte: <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes>.

Minas Gerais é o estado com maior número de Institutos Federais (IF). São cinco instituições localizadas em cada região mineira. Descreveu-se no quadro 1 esses IF e seus respectivos campus.

Quadro 1 – Institutos Federais em Minas Gerais

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS	CAMPUS AVANÇADO CARMO DE MINAS
	CAMPUS INCONFIDENTES
	CAMPUS AVANÇADO TRÊS CORAÇÕES
	CAMPUS MACHADO
	CAMPUS MUZAMBINHO
	CAMPUS PASSOS
	CAMPUS POÇOS DE CALDAS
	CAMPUS POUSO ALEGRE
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS	CAMPUS AVANÇADO ARCOS
	CAMPUS AVANÇADO CONS. LAFAIETE
	CAMPUS AVANÇADO DE PIUMHI
	CAMPUS AVANÇADO IPATINGA
	CAMPUS AVANÇADO ITABIRITO
	CAMPUS AVANÇADO PONTE NOVA
	CAMPUS BAMBUÍ
	CAMPUS BETIM
	CAMPUS CONGONHAS
	CAMPUS FORMIGA
	CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
	CAMPUS OURO BRANCO
	CAMPUS OURO PRETO
	CAMPUS RIBEIRÃO DAS NEVES

	CAMPUS SABARÁ
	CAMPUS SANTA LUZIA
	CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
	POLO DE INOVAÇÃO FORMIGA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO NORTE DE MINAS	CAMPUS ALMENARA
	CAMPUS ARAÇUAÍ
	CAMPUS ARINOS
	CAMPUS AVANÇADO JANAÚBA
	CAMPUS AVANÇADO PORTEIRINHA
	CAMPUS DIAMANTINA
	CAMPUS JANUÁRIA
	CAMPUS MONTES CLAROS
	CAMPUS PIRAPORA
	CAMPUS SALINAS
	CAMPUS TEÓFILO OTONI
	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS
CAMPUS AVANÇADO CATAGUASES	
CAMPUS AVANÇADO UBÁ	
CAMPUS BARBACENA	
CAMPUS JUIZ DE FORA	
CAMPUS MANHUAÇU	
CAMPUS MURIAÉ	
CAMPUS RIO POMBA	
CAMPUS SANTOS DUMONT	
CAMPUS SÃO JOÃO DEL REI	
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO	CAMPUS AVANÇADO CAMPINA VERDE
	CAMPUS AVANÇADO UBERABA
	CAMPUS ITUIUTABA
	CAMPUS PARACATU
	CAMPUS PATOS DE MINAS
	CAMPUS PATROCÍNIO
	CAMPUS UBERABA
	CAMPUS UBERLÂNDIA
	CAMPUS UBERLÂNDIA CENTRO

Fonte: http://simec.mec.gov.br/academico/mapa/dados_instituto_edpro.php?uf=MG

2.1 Universos de pesquisa

Dos cinco IF mineiros, apenas dois ofertam cursos de licenciatura em computação. O IFMG e o IF Sul de Minas. Nesse caso, a pesquisa foi realizada considerando as informações disponibilizadas nos sites dessas instituições. Para tanto, persistiram as seguintes categorias de busca da pesquisa: neurociência e neurociência cognitiva.

A busca realizada nos currículos de licenciatura em computação produziu resultados aquém do ideal, pois, os termos "neurociência" e "neurociência cognitiva" não foram encontrados em nenhuma disciplina nos cursos explorados.

3. Problematizando os resultados

Os resultados desapontaram as pesquisadoras uma vez que compreendemos que essas instituições estão perdendo a oportunidade de trabalhar a neurociência cognitiva em cursos que formam especificamente para a profissão docente.

Além disso, destaca-se que a opção de pesquisa em cursos licenciaturas em computação, fundamentou-se no princípio de que a ciências da computação e a neurociência possuem aspectos/temas convergentes. Não é raro se deparar com analogias que associam o cérebro humano aos componentes de um computador. Cavaleiro (2015, p. 1), indaga:

Mas em que se baseavam estas metáforas do cérebro humano? Depois de enviada uma informação ao cérebro, ela é processada, ocorre uma fase de análise e outra de tomada de decisão. Consoante a análise da informação, o cérebro responde de uma determinada forma e não de outra. Assim, esta teoria vê o cérebro como uma Unidade Central de Processamento (UCP), algo que também integra o conjunto de componentes que existem num computador. Quanto aos órgãos internos e externos do corpo humano, estes são vistos como periféricos. No computador os elementos periféricos são o monitor, teclado, etc. Além da UCP e dos periféricos, o computador possui também memória, mas uma certamente mais limitada do que a existente no cérebro.

Essas analogias, dentre outras, sustentaram o pressuposto de que nas licenciaturas em computação seria possível encontrar pistas de como o cérebro humano aprende. É admirável a complexidade dessa máquina humana que possui cerca de 1 bilhão de neurônios. De acordo com Arruda (2011, online)

cada um desses neurônios forma, pelo menos, mil conexões com outros neurônios, totalizando mais de 1 trilhão de conexões. Se cada um desses neurônios pudesse armazenar apenas uma memória ou informação, teríamos problema de “espaço em disco”. Mas como os neurônios se combinam, cada um pode armazenar muitos dados ao mesmo tempo, aumentando a capacidade de armazenamento do cérebro humano para cerca de 2,5 petabytes (1 milhão de gigabytes).

Pense a maravilha que seria se professores e professorandos discutissem em sala de aula o cérebro humano e a máquina computacional!!! Aprender é o ato de formar novas conexões neurais; compreender o papel da neurociência cognitiva na formação de professores em licenciatura da computação abre portas para que o professor se torne o mediador de uma educação mais inclusiva

e de qualidade, por meio do estímulo da aprendizagem significativa de cada aluno.

Entretanto, há que se reconhecer que a neurociência não pode ser concebida como uma varinha mágica capaz de solucionar todos os problemas da educação. É preciso dizer que existem aspectos nos âmbitos sociais, econômicos, políticos, biológicos, dentre outros, que irão impactar diretamente a subjetividade do ato de aprender. A exemplo disso pode-se dizer que, provavelmente um aluno com fome, terá mais dificuldade de se concentrar na aula e aprender novos conteúdos, que outros seus colegas que não estejam nessa condição de alimentação precária.

4. Conclusão

Este trabalho teve o objetivo de levantar os cursos de licenciatura em computação que apresentam temas relacionados a neurociência cognitiva em cursos de formação de professores. O campo empírico foi os cinco institutos federais de Minas Gerais, dos quais apenas dois ofertavam a licenciatura em computação e, em nenhum deles foi possível encontrar disciplinas, temas ou conteúdos sobre a temática investigada.

O entendimento basilar da pesquisa se sustentou no pressuposto de que os cursos de licenciatura em computação teriam uma vertente vocacional para a abertura do diálogo com a neurociência, dada a especificidade de trabalharem temas afins, como neurotransmissores e inteligência artificial.

Não menos importante, considerou-se que os professores são profissionais que trabalham com o funcionamento do cérebro humano, cotidianamente e, por vezes, não compreendem esse órgão que é de natureza complexa e central para o desenvolvimento humano. Entender o desempenho do cérebro, o modo como ele processa e grava as informações, conhecer os tipos de memórias e como elas são importantes no processo de aprender, seria, na concepção dessas pesquisadoras, uma oportunidade de contribuir com a aprendizagem dos alunos, sobretudo na educação básica.

Todavia, embora haja uma defesa da inclusão da neurociência nas licenciaturas de um modo geral, e particularmente na computação por todas os argumentos apresentados, acrescidos da similaridade de pontos convergentes, não há nesse trabalho a intenção de tecer julgamentos acerca

dos resultados. Há, sim, o intento de trazer a tona as possíveis contribuições da neurociência cognitiva ao processo de ensino e aprendizagem.

REFERENCIAS

ARRUDA, Felipe, 2011. **Cérebro humano x PC: como eles se comparam?** Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/16846-cerebro-humano-x-pc-como-eles-se-comparam-.htm> , acesso em 20 de nov 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Lei n. 11.892/2008. **Instituto da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Brasília: MEC, 2008 a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2008/lei/111892.htm> Acesso em 08 jan. 2013.

BEAR, Mark F. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso** [recurso eletrônico] / Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso; tradução: [Carla Dalmaz ... et al.]; [revisão técnica: Carla Dalmaz, Jorge Alberto Quillfeldt, Maria Elisa Calcagnotto]. – 4. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2008.

CASTRO, Joziane; CAVALCANTE, Claudia Garcia. A Neurociência Cognitiva e um passeio pelos currículos dos cursos de Licenciatura. In: ANAIS DO IX CICLO DE ESTUDOS DE LINGUAGEM E II CONGRESSO INTERNACIONAL DE ESTUDOS DE LINGUAGEM, 2017. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <<https://proceedings.science/ciel-2017/papers/a-neurociencia-cognitiva-e-um-passeio-pelos-curriculos-dos-cursos-de-licenciatura>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

CAVALEIRO, Cátia. A analogia entre cérebro e computador. Disponível em: <https://digartdigmedia.wordpress.com/2015/03/16/a-analogia-entre-cerebro-e-computador/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011. 151 p.

GUIMARÃES, T. T.; MONTEIRO JUNIOR, R. S.; DESLANDES, A. C. A evolução da neurociência no Brasil: uma comparação com os países da América Latina nos últimos 16 anos.

Revista Neurociências, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 359–364, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8068>. Acesso em: 24 jun. 2022.

GUERRA, L. B. **O educador é quase um neurocirurgião**. Porvir, inovações em Educação, postado em 29 de setembro de 2015. Disponível em: <<http://porvir.org/oeducador-e-quase-um-neurocirurgiao/>> Acesso em: 24 jun. 2022.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociências e transtornos da aprendizagem**: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva/Marta Pires Relvas-5 ed - Rio de Janeiro. 2011.

ROTTA N. T.; BRIDI F.C.; BRIDI F.R. DE S. **Neurologia e Aprendizagem**: abordagem multidisciplinar. Porto Alegre, Artmed, 2016.

SALEMI, Victoria, Neurociência e computação juntas no diagnóstico da hiperatividade, 2014 - Ano: 47 - Edição N°: 2 - **Ciência e Tecnologia** - Instituto de Matemática e Estatística. Disponível em: <http://www.usp.br/aun/antigo/exibir?id=5874&ed=1036&f=19> . Acesso em 27 jun. 2022.

TIEPPO, Carla. **Uma viagem pelo cérebro**: a via rápida para entender neurociência, SP, Editora Conectomus, 2019.