



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ABEL SANA

**NEUROCIÊNCIA APLICADA À EDUCAÇÃO: UM SABER NECESSÁRIO NA
FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**

REDENÇÃO-CE

2022

ABEL SANA

**NEUROCIÊNCIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO: UM SABER NECESSÁRIO
NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Luana de Almeida Pereira Baltar

REDENÇÃO-CE

2022

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Sana, Abel.

S197n

Neurociências aplicadas à educação: um saber necessário na formação dos professores / Abel Sana. - Redenção, 2022.
32f: il.

Monografia - Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2022.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Luana de Almeida Pereira Baltar.

1. Neuroeducação. 2. Formação Docente. 3. Neurociências. 4. Prática Pedagógica. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 370.71

ABEL SANA

**NEUROCIÊNCIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO: UM SABER NECESSÁRIO
NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

14 de janeiro de 2022

BANCA

**Prof. Dr. Victor Pessoa Martins, Universidade da Integração Internacional
da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)**

**Prof.^a Dr.^a Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira, Universidade da Integração
Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus pela vida, saúde e por ter me protegido desde a minha saída de Guiné-Bissau até Brasil e durante todo o percurso durante estes anos de graduação. Também Lhe pela força, dedicação e perseverança, que me trouxeram até aqui. posso afirmar que “Até aqui o Senhor me ajudou”.

Não acredito que os mortos sabem o que acontece no mundo dos vivos, mas mesmo assim deixo registrado agradecimentos ao meu amado tio Emílio Crima, homem que me mostrou o valor da escola, que pagou os meus estudos, cuidou da minha caminhada estudantil desde educação infantil até o ensino médio.

Agradeço ao Rodrigo Assi e a sua esposa Gabriela Assi, por terem me ajudado nos meus últimos anos do ensino básico e contribuído financeiramente para a minha entrada na UNILAB.

Agradeço à minha melhor amiga e namorada, Felismina Djedjo. Sempre esteve presente na minha vida e no meu estudo ao longo destes anos de graduação, me dando força e cuidando do meu emocional.

Ao Samuel Té e Sónia Gomes. Vocês foram a minha família na UNILAB, dividimos a conta de aluguel, alimentação, energia, água, internet e muito mais. Partilhamos momentos alegres, tristes e frustrações da universidade. Samuel, tive a honra de ser seu colega de curso e de turma, o que permitiu as nossas trocas de experiências ao longo da licenciatura. Você fez parte da minha formação acadêmica e bem como teve papel fundamental na construção da minha identidade. Serei eternamente grato.

Agradeço à minha orientadora, professora Luana de Almeida Pereira Baltar pela motivação, orientação e por ter despertado em mim o amor pela pesquisa.

Agradeço a Liga de Neurociências da UNILAB, a qual me amparou e tornou possível o desenvolvimento do meu projeto de TCC. Agradeço em especial os colegas Italo Germano Almeida e Raquel Oliveira Santos pelo apoio na execução do projeto.

Agradeço aos docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNILAB, que não pouparam esforços em me formar como pessoa, biólogo e professor de Biologia. Aos demais colegas do curso, que contribuíram significativamente no processo de construção da minha identidade docente.

RESUMO

Acredita-se que a compreensão do funcionamento do cérebro humano, principalmente no que refere à aprendizagem, esteja entre os conhecimentos necessários para que um professor conduza bem a sua prática pedagógica. Nessa perspectiva, as Neurociências vêm se destacando pela parceria que podem estabelecer com a educação por meio dos conhecimentos sobre o Sistema Nervoso Central. O objetivo deste trabalho foi construir e aplicar um curso introdutório de Neuroeducação para profissionais da educação, visando expor a aplicação dos conhecimentos sobre Neurociências no contexto escolar, bem como divulgar a importância das Neurociências na formação de professores. Para isso, a Liga de Neurociências da UNILAB aplicou um curso introdutório de Neuroeducação, no qual foram abordados assuntos da Neurociência com extrema relevância para a educação. O curso realizado no formato on-line via plataforma Google Meet. No final do curso foi aplicado um questionário respondido por 23 dos 32 participantes no último dia. Dos 23 participantes, 11 (48%) nunca tiveram contato com a Neuroeducação antes do curso. Todos os participantes (100%) afirmaram que conhecimento de Neurociências poderia contribuir para a formação e um melhor desempenho do professor. Somando-se a esses resultados, também foi manifestado por todo o público o interesse em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais, bem como o interesse pela disciplina de Neuroeducação. A contribuição de conhecimento de Neurociências na formação de professores é fortemente defendida na literatura e os resultados do presente estudo reforçam essa colaboração, realçando a necessidade de proporcionar aos professores contato com os conhecimentos das Neurociências aplicadas à educação para uma boa prática pedagógica.

Palavras chave: Neuroeducação. Formação Docente. Neurociências. Prática Pedagógica.

ABSTRACT

It is believed that understanding the functioning of the human brain, especially with regard to learning, is among the knowledge necessary for a teacher to conduct their pedagogical practice well. From this perspective, the Neurosciences have stood out for the partnership they can establish with education through knowledge about the Central Nervous System. The objective of this work was to build and apply an introductory course on Neuroeducation for education professionals, aiming to expose the application of knowledge about Neurosciences in the school context, as well as to publicize the importance of Neurosciences in teacher training. For this, the League of Neurosciences at UNILAB held an introductory course on Neuroeducation, in which Neuroscience issues with extreme relevance for education were addressed. The course held in online format via Google Meet platform. At the end of the course, a questionnaire answered by 23 of the 32 participants on the last day was applied. Of the 23 participants, 11 (48%) had never had contact with Neuroeducation before the course. All participants (100%) stated that knowledge of Neurosciences could contribute to teacher training and better performance. Adding to these results, the interest in learning more about how the brain relates to educational issues was also expressed by the entire public, as well as an interest in the discipline of Neuroeducation. The contribution of Neuroscience knowledge in teacher education is strongly supported in the literature and the results of the present study reinforce this collaboration, highlighting the need to provide teachers with contact with Neuroscience knowledge applied to education for good pedagogical practice.

Keywords: Neuroeducation. Teacher Training. Neurosciences. Pedagogical Practice

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1. Cards informativos produzidos para a divulgação do curso.....	20
Figura 2. Fotografias retiradas da execução do curso on-line.....	21
Figura 3. Questionário aplicado no final do curso.....	22
Figura 4. Avaliação quanto ao contato prévio do público com a Neuroeducação.....	23
Figura 5. Resultado quanto à Importância dos temas abordados no curso na formação dos participantes.....	24
Figura 6. Opinião dos participantes sobre a contribuição dos conhecimentos das Neurociências para a formação do professor e no exercício da sua profissão.....	26
Figura 7. Avaliação do interesse dos participantes em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais.....	27
Figura 8. Análise do interesse dos participantes pela disciplina de Neuroeducação.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. Objetivo geral.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1. Formação de professores no Brasil: um processo que requer inovação.....	12
3.2. Neurociências: uma abordagem interdisciplinar.....	15
3.2.1. Contribuição da Neurociência na formação de professores.....	17
4. METODOLOGIA.....	19
4.1 Da divulgação e inscrição no curso.....	19
4.2 Curso de Introdução à Neuroeducação.....	20
4.3 Aplicação do questionário.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

Diante do interesse da sociedade moderna em uma educação inovadora, o trabalho do professor está exigindo conhecimentos capazes de acompanhar as novas ferramentas do processo de ensino-aprendizagem. A necessidade de uma boa formação inicial do educador, sua constante atualização ao longo da profissão e dedicação ao trabalho, estão sendo cada vez mais cobradas (SANTOS e SOUSA, 2016). Nessa perspectiva, as Neurociências vêm se destacando na parceria que podem estabelecer com a educação, por meio dos novos conhecimentos sobre Sistema Nervoso Central (SANTOS e SOUSA, 2016). Para Oliveira (2014), os conhecimentos gerados pelas Neurociências sobre o funcionamento do encéfalo humano vêm causando mudanças em diversos ramos de saber, incluindo a educação.

A Contribuição que os conhecimento sobre funcionamento do sistema nervoso, principalmente no que refere a aprendizagem, podem oferecer a escola, em especial ao educador durante a sua formação tanto inicial quanto continuada e bem como na sua prática pedagógica, vem sendo aderida, como discutida na seção referencial teórico, pelos pesquisadores na área de Neuroeducação. Mas infelizmente muitos futuros educadores ainda não estão tendo contato com esses conhecimentos nos seus cursos de licenciatura e muitos que já estão lecionando não tiveram esse contato. Isso justifica a necessidade de haver nos centros de formação de professores disciplinas como a Neuroeducação que abordem esses conhecimentos.

Com base nos autores citados no trabalho, os quais defendem a importância das Neurociências para a formação docente e inovação pedagógica, acreditamos que a criação de um curso em Neuroeducação, abordando temas como aprendizado, memória e distúrbios do aprendizado poderia ser o início para a interação de futuros professores com o tema.

A motivação para a construção do curso em Neuroeducação, partiu das vivências na sala de aula desde ensino básico até ensino superior e durante a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e nos estágios curriculares. Nesse percurso foi possível perceber a não compreensão, ou não consideração, de que fatores como motivação, metodologias diversas, diversos estímulos, participação ativa do aluno, acompanhamento psicológico no caso de distúrbios de aprendizagem são

imprescindíveis no processo de ensino-aprendizagem. Também que os fatores ambientais, culturais e sociais podem influenciar a forma como esse cérebro aprende. Portanto, proporcionar conhecimentos das bases neurobiológicas de aprendizagem aos educadores ainda em formação e analisar as contribuições desses saberes para a educação na perspectiva deles, pode despertar neles interesse pela busca da compreensão de como cérebro funciona e a pensarem na forma como podem mediar da melhor maneira a aprendizagem do aluno contribuindo assim para alcance de uma educação melhor.

Além da contribuição na formação dos educadores e na forma como devem pensar a prática pedagógica, o curso também se faz importante no sentido de procurar reforçar a importância da Neurociência para a educação.

O trabalho objetivou-se em construir e aplicar um curso introdutório de Neuroeducação para professores em processo de formação inicial.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Construir e aplicar um curso de introdução à Neuroeducação para professores em processo de formação inicial

2.2 Objetivos específicos

- Expor a aplicação dos conhecimentos sobre Neurociências no contexto escolar;
- Divulgar a importância das Neurociências na formação de professores;
- Analisar o interesse do público sobre o tema.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Formação de professores no Brasil: um processo que requer inovação

Na visão de Gatti (2016), o processo educativo envolve pessoas com conhecimentos em níveis diferentes que se propõem a partilhar esses saberes; é um processo que não se encontra vinculado apenas às ciências, técnicas e tecnologias, mas também mergulhado na cultura e em estilos de vida. No que diz respeito à educação escolar os professores são importantes agentes de intermediação, o que faz com que a formação docente e a atuação destes em sala de aula sejam pontos centrais nos processos educativos (GATTI, 2016).

Para Campos (2010) a qualidade da educação escolar está concatenada à aptidão do professor e que essa educação não depende somente da formação inicial do educador, mas também da formação continuada, na qual o professor prossegue recebendo treinamento.

As instituições de ensino superior estão sendo pressionadas a se transformarem de modo a impulsionar a educação a adaptar-se para atender as exigências da sociedade contemporânea (GUIMARÃES, 2016). Para Sales e Leal (2018, p. 10) “os cursos de formação de professores/as no Brasil, de modo geral, possuem um modelo petrificado no século XX, que tem dificuldade em inovar por, ainda, estar arraigado na concepção de ciência do século XIX”. Segundo Omitto (2018) o percurso da educação brasileira é marcado por perspectivas de ensino tradicional, ainda presente em algumas instituições do ensino superior públicas e privadas, no qual o professor é considerado o dono do conhecimento e o aluno um sujeito passivo que só reproduz o que está sendo ensinado.

Inovação no ensino superior se configura como componente crucial na ressignificação e construção de uma aprendizagem mais ativa e expressiva, exige responsabilidade nos contextos individual, coletivo e institucional (OMITTO, 2018). Na visão do autor, as universidades e docentes são responsáveis pelo rompimento do sistema tradicional de formação de professores e pela promoção de práticas inovadoras no ensino superior.

Para Borges e colaboradores (2011), ainda falta muita coisa a ser reexaminada no que diz respeito às Universidades que formam professores, para que a formação docente possa ser de qualidade atendendo as

necessidades da sociedade levando em consideração a realidade social, política e econômica do Brasil. Os autores apontam alguns aspectos referentes aos currículos:

-Que os currículos da formação docente possam subsidiar a abertura para a superação de paradigmas conservadores da modernidade, e possa adotar uma visão mais ampliada sobre a interdisciplinaridade, o trabalho em grupo, o processo de ensinagem na perspectiva da construção do conhecimento, a avaliação, a interdependência entre a teoria e a prática; tudo isso considerando o tripé ensino, pesquisa e extensão;

-Que os currículos dos cursos de formação de professores garantam a formação que contemple conteúdo, técnica (forma), formação pedagógica e, também, a formação política” (BORGES e Colaboradores, 2011, p.109-110).

Para que a inovação aconteça no ensino superior é necessário que ocorra ruptura no modelo presente, é fundamental que o/a futuro/a docente tenha contato com práticas educativas inovadoras durante o seu processo de formação inicial uma vez que irá se deparar com estudantes com perfis mais tecnológicos (SALES e LEAL, 2018). Para Gatti (2016) a estrutura curricular das licenciaturas não vem mostrando mudanças significativas que tornam o licenciando capaz de enfrentar, com uma base sólida de conhecimentos, o início da sua carreira docente. O autor ainda argumenta que a deficiência na formação inicial obriga professores a buscarem mais fundamentos para desempenho profissional na formação continuada, que nem sempre se encontra disponível e adequado.

Diante da necessidade de melhorar o sistema educacional faz sentido que os centros de formação promovam mudanças nas suas políticas educacionais, nos seus currículos e na formação de seus docentes (CARVALHO e VILAS BOAS, 2018). Os autores argumentam que realmente muitas escolas estão buscando modernizar suas metodologias do ensino, introduzindo métodos educacionais que dão importância aos mecanismos fisiológicos, principalmente o que diz respeito ao Sistema Nervoso. Essa inovação nas escolas requer que os educadores que irão promovê-la estejam munidos de conhecimentos sobre a área de Neurociências, o que exige a incorporação da temática na formação inicial e continuada de professores. “Até mesmo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) criou um ramo do Centro para Pesquisa em Educação e Inovação (CERI) para debater novas políticas educacionais baseadas no funcionamento do Sistema Nervoso” (CARVALHO e VILAS BOAS, 2018, p. 236).

No tocante a essa base sólida de conhecimentos necessários para que o profissional docente seja capaz de intermediar a aprendizagem dos seus alunos, Neri (2017) alega que o educador precisa ter conhecimento do Sistema Nervoso, saber sobre desenvolvimento humano e comportamento, porque é um dos principais agentes na formação do indivíduo. Carvalho e Vilas Boas (2018) defendem a abordagem da biologia da aprendizagem, alegando que se a educação é tida como uma ciência cognitiva, é coerente que as bases biológicas sejam discutidas durante a formação docente. Segundo Campos (2010) a compreensão de como o cérebro aprende, como ocorre processamento de informações, como as emoções e sentimentos são controlados, respostas comportamentais, ou a fragilidade do cérebro diante de certos estímulos, é uma condição fundamental para a inovação do sistema educacional, reforçando a necessidade de contato com conhecimentos das Neurociências por parte dos professores.

É preciso capacitar professores para que possam entender as diferenças cognitivas dos seus alunos com base nos fundamentos das Neurociências e melhorem as práticas educativas visando reduzir as dificuldades de aprendizagem (GROSSI e colaboradores, 2014). Os autores ressaltam que as Neurociências na educação não se objetivam em sugerir uma nova pedagogia, mas indicar metodologias que podem ser empregadas no desenvolvimento da educação.

Segundo Sousa e Alves (2017) pesquisas científicas acerca do cérebro são capazes de colaborar para a reestruturação teórica na formação dos professores, alargando seus conhecimentos através de informações que possibilitam a compreensão dos processos de aprendizagem. Para os autores, a nova geração de educadores, impreterivelmente, necessitará levar em conta o conhecimento gerado por pesquisas das Neurociências ao articular, planejar e desenvolver seus projetos de ensino e de aprendizagem” (SOUSA e ALVES, 2017. p. 325). Nesta perspectiva, é de fundamental importância que sejam proporcionados aos professores, durante a formação inicial, conhecimentos que permitam criar práticas pedagógicas inovadoras.

3.2 Neurociências: uma abordagem interdisciplinar

As Neurociências estão presentes em diversos ramos de conhecimento, exercendo influências em diferentes áreas como Medicina, Linguística, Marketing entre outras (SOUSA e ALVES, 2017). Segundo Amaral (2016), definir Neurociências é uma tarefa difícil. Para o autor, a definição que caracteriza um pouco esse importante ramo de conhecimento é a de que as mesmas abarcam distintas áreas científicas que se ocupam em estudar o Sistema Nervoso. Kandel (2014) refere as Neurociências como a “ciência do encéfalo”, separando-as da chamada “ciência da mente”, cujo objeto de estudo é o comportamento. Neri (2017, p.28) define Neurociências como “um conjunto de disciplinas que busca informações sobre o sistema nervoso, propõe-se a esclarecer sobre os mistérios dos processos cerebrais, as ações do meio externo e interno que podem comprometer o pleno funcionamento desta enigmática estrutura”.

Foi na década de 1960 que inicialmente o termo “Neurociência” foi criado, com o objetivo de descrever um projeto interdisciplinar, o qual tinha finalidade de investigar o Sistema Nervoso, o cérebro e outros aspectos como aprendizado e memória (AMARAL, 2016). Segundo o autor, devido ao aspecto interdisciplinar da neurociência que se passou a usar preferencialmente o termo “Neurociências”. Na visão de Bear (2017), houve revolução nesse ramo da ciência a partir da percepção dos cientistas de que o funcionamento do encéfalo somente seria compreendido se fosse aplicada uma abordagem interdisciplinar.

Em virtude das enormes dificuldades em compreender o funcionamento do encéfalo, os neurocientistas adotaram uma abordagem reducionista, fragmentando as neurociências nos seguintes níveis de análise: Neurociências moleculares, que estudam encéfalo no nível molecular, investigando o mecanismo de ação dos neurotransmissores, receptores e transportadores, fatores de crescimento neural; Neurociências celulares, que abordam os tipos de neurônios existentes e suas particularidades, como um influencia o outro; Neurociências de sistemas, que investigam os mecanismos pelos quais os circuitos neurais integram e processam estímulos sensoriais, coordenam o movimento e

tomada de decisões; Neurociências comportamentais, que se ocupam em entender como os comportamentos integrados são produzidos, sítios de ação de drogas que modificam a mente, sistemas neurais responsáveis por comportamentos dependentes do gênero, sonhos; e Neurociências cognitivas, que buscam entender os mecanismos neurais por detrás da consciência, linguagem e imaginação, (BEAR, 2017).

Para Neri (2017) a denominada “década do cérebro”, de 1990 a 1999, aumentou a perceptibilidade e interesse ao redor do mundo aos estudos em Neurociências e as pesquisas avançaram significativamente e rapidamente percebeu-se que era possível incorporar Neurociências em outras esferas do conhecimento. A importância da compreensão do funcionamento do encéfalo tem feito com que diversas parcerias sejam estabelecidas com as Neurociências, sendo uma delas a inter-relação entre Educação e Neurociências denominada “Neuroeducação” (AMARAL, 2016). Segundo o autor, a interlocução entre essas duas áreas se fortificou a partir dos anos 2000. Sobre a Neuroeducação o autor afirma:

Essa área emergente parte do princípio de que a aprendizagem humana pode ser aprimorada a partir do conhecimento de suas bases neurobiológicas. Buscando articular contribuições da Educação com as das Neurociências, pesquisadores envolvidos nessas interlocuções defendem, por exemplo, a modificação de currículos e a adoção de novos métodos de ensino, com base em conhecimentos a respeito do sistema nervoso (AMARAL, 2016, p. 16).

Na visão de Neri (2017), o não domínio do sistema nervoso por parte dos professores impede a inserção da temática na pedagogia brasileira. A autora ainda alega que devido o desconhecimento e falta de incentivo à pesquisa e divulgação das neurociências, os educadores acabam deixando de lado algo valioso para a construção da identidade do sujeito reflexivo numa sociedade repleta de exigências.

3.2.1 Contribuição da Neurociência na formação de professores

A importância dos conhecimentos das Neurociências nos processos de ensino-aprendizagem, principalmente na formação do professor, vem sendo defendida em muitos trabalhos presentes na literatura. O interesse pelas

Neurociências por diferentes profissionais tem aumentado e o educador não está fora desta realidade.

Segundo Santos e Sousa (2016), entender os mecanismos pelos quais o conhecimento é construído proporciona a criação de práticas que impulsionam o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Oliveira (2014) alega que utilizar os conhecimentos da Neurociências como base para produzir ações educativas é desfrutar de instrumentos que conseguem averiguar o curso da aprendizagem para que o seu potencial possa ser alcançado. Para Santos e Sousa (2016) é possível transformar o conhecimento dos processos cerebrais que configuram as bases de aprendizagem, formação de memória, genética, fatores ambientais, emoções e a idade em uma poderosa estratégia educacional. Na visão de Fischer (2009), compreender os aspectos biológicos das habilidades e deficiências auxiliam professores e pais, de modo que possam facilitar a aprendizagem dos alunos.

A compreensão de que o Sistema Nervoso é capaz de sofrer modificações em resposta a estímulos sensoriais e às experiências, fenômeno conhecido como neuroplasticidade, abre outras possibilidades para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, permite modificar e introduzir novas práticas pedagógicas que visam alcançar resultados melhores (SOUSA e ALVES, 2017). Ainda sobre a contribuição das Neurociências para os educadores os autores afirmam:

As Neurociências proporcionam para os educadores novas estratégias de ensino e aprendizagem. Sendo assim, quando os estudantes são estimulados e valorizados em sala de aula por meio de um método dinâmico e prazeroso, surgem alterações na quantidade e qualidade de conexões sinápticas, resultando em um processo cerebral positivo, que aumenta as suas possibilidades de resultados eficazes (SOUSA e ALVES, 2017, p. 327).

A importância da Neurociência na formação e ao longo da vida profissional do professor também é apontada em relação aos distúrbios de aprendizagem como a dislexia. Acredita-se que a compreensão dos mecanismos neurobiológicos desses distúrbios pode contribuir para a abordagem docente perante aos alunos (Silva e Morino, 2012). Sobre a dislexia os autores argumentam:

Por exemplo: só as Neurociências podem identificar as áreas do cérebro responsáveis pelo mapeamento dos sons das letras e se pode construir uma ponte entre a pesquisa educacional e a dislexia. Então, a partir do conhecimento e aplicação de Neurociências na sala de aula se podem desenvolver estratégias de ensino para lidar com alunos disléxicos e com necessidades especiais, criando assim grandes oportunidades de ensino para essas populações (SILVA e MORINO, 2012, p. 3).

Os autores também defendem a ideia de que só as neurociências podem dar aos educadores conhecimentos básicos necessários para aplicar novas estratégias pedagógicas. De acordo com Filipin e colaboradores (2017) as Neurociências contribuem para o entendimento de como o cérebro aprende e essa compreensão permite a escolha de melhores metodologias de ensino.

Embora a contribuição dos conhecimentos das Neurociências seja amplamente defendida, Rato e Caldas (2010, p. 634) alertam: “É uma armadilha assumir que a investigação neurocientífica, por si só, irá responder a todas as questões da educação”. Segundo autores, a busca pelas respostas dos problemas da educação não deve focar em compreender a utilização da neurociência na ação educativa, mas sim focar no que os educadores precisam saber das descobertas neurocientíficas para melhorar a prática pedagógica.”

Devido a essa importância dos conhecimentos da neurociência de aprendizagem, Silva e Morino (2012) alegam de que é de extrema relevância que as autoridades de educação e centros de formação de professores incluam a neurociência da cognição nos currículos para que a compreensão dos mecanismos neurais na base de aprendizagem possa ser excelente e auxiliar de melhor forma as práticas educativas.

4. METODOLOGIA

O estudo foi de caráter qualitativo, efetuado através da execução do “Curso de Introdução à Neuroeducação”, com carga horária de 6 horas organizado em colaboração com a Liga de Neurociências da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). A pesquisa foi realizada na cidade de Redenção, Ceará, Brasil, em janeiro de 2021, tendo como público alvo os estudantes de graduação.

4.1 Da divulgação e inscrições no curso

A divulgação do curso foi iniciada no dia 14 de dezembro de 2020 por meio de postagens na página do grupo Liga de Neurociências na plataforma digital Instagram. Nesse primeiro dia foi postado um cartaz de divulgação contendo informações sobre o curso, data, horário, público alvo e quantidade de horas complementares (Figura 1.A). No dia 16 de dezembro de 2020 fez-se a postagem de um conteúdo sobre Neuroeducação e sua importância para a formação e ação docente (Figura 1.B). No dia 19 de dezembro do mesmo ano, foi postado o cronograma dos temas que seriam abordados no curso e seus respectivos palestrantes (Figura 1.C).

As inscrições foram feitas através do Formulário Google, no período que se estendeu de 17 de dezembro de 2020 a 11 de janeiro de 2021. O curso teve 69 inscritos de nacionalidade brasileira, 9 de nacionalidade guineense (Guiné-Bissau), 3 de nacionalidade angolana (Angola) e 1 de nacionalidade moçambicana (Moçambique), totalizando 82 inscritos. Embora o objetivo do trabalho fosse focado nos discentes de licenciatura, permitiu-se a participação de estudantes de cursos que não se ocupam diretamente na formação docente. Inscreveram-se estudantes de diversos cursos de licenciaturas e bacharelados como Ciências Biológicas, Pedagogia, Química, Biomedicina, Educação Física, Neuropsicopedagogia, Farmácia, Enfermagem, Medicina, Matemática, Neurociências, História, Letras (português, inglês, libras), Linguística, Bacharelado Interdisciplinar em Humanidades e Psicologia.

Figura 1. Cards informativos produzidos para a divulgação do curso. **A:** Cartaz de divulgação contendo informações sobre o curso; **B:** Conteúdo sobre Neuroeducação e sua importância para a formação e ação docente; **C:** Cronograma dos temas que seriam abordados no curso e seus respectivos palestrantes.



Fonte: Produção do autor.

3.2 Execução do Curso de Introdução à Neuroeducação

Por meio de um consistente embasamento teórico a partir do estudo de diversos materiais bibliográficos foram construídas as palestras do curso introdutório de Neuroeducação. O curso ocorreu nos dias 19, 20 e 21 de janeiro

de 2021, no formato à distância via plataforma Google Meet. Em cada dia do curso foi abordado um desses temas: dia 19 -"Neurobiologia de Aprendizagem e Memória", dia 20 -"Distúrbios de Aprendizagem", tema ministrada por uma convidada externa, a Psicóloga Ylanna Isabel Ribeiro, e dia 21 -"Neurobiologia das Emoções" (Figura 2). Antes da abordagem dos temas foi feita uma introdução resumida sobre o sistema nervoso - divisão anatômica, tipos celulares, circuitos neurais e sinapses. O primeiro dia do curso teve 41 participantes, 37 no segundo dia e 32 participaram no último dia.

Figura 2 - Fotografias retiradas da execução do curso on-line. **A:** Imagem referente a palestra do primeiro dia; **B:** Imagem referente a palestra da convidada Psicóloga Ylanna Isabel Ribeiro, abordando o tema distúrbios de aprendizagem; **C:** Imagem representativa da palestra "neurobiologia da emoção".



Fonte: Produção do autor.

3.3 Aplicação do questionário

No final do terceiro dia do curso foi aplicado um questionário de cinco (5) questões (figura 3) elaborado no Google formulário, respondido por 23 dos 32 participantes no último dia das palestras. Os resultados do questionário foram analisados no Excel, versão Microsoft Office Professional Plus 2019.

FIGURA 3 - Questionário aplicado no final do curso

Neurociências e Educação	
<p>*Obrigatório</p>	<p>2. Os temas abordados no curso foram importantes na sua formação? *</p> <p><input type="radio"/> SIM</p> <p><input type="radio"/> NÃO</p>
<p>IDADE *</p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>3. Na sua opinião, os conhecimentos das neurociências podem contribuir para a formação do professor e no exercício da sua profissão? *</p> <p><input type="radio"/> SIM</p> <p><input type="radio"/> NÃO</p>
<p>CURSO/PROFISSÃO *</p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>4. Você tem interesse em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais? Por exemplo, aprender como os fatores alimentação e sono podem influenciar aprendizado e memória? *</p> <p><input type="radio"/> SIM</p> <p><input type="radio"/> Não</p>
<p>SEMESTRE *</p> <p>Sua resposta _____</p>	<p>5. Você gostaria que o seu curso de graduação oferecesse a disciplina de Neuroeducação? *</p> <p><input type="radio"/> SIM</p> <p><input type="radio"/> NÃO</p>
<p>1. Antes do curso você já teve contato com a Neuroeducação? *</p> <p><input type="radio"/> SIM</p> <p><input type="radio"/> NÃO</p> <p><input type="radio"/> NÃO LEMBRO</p>	

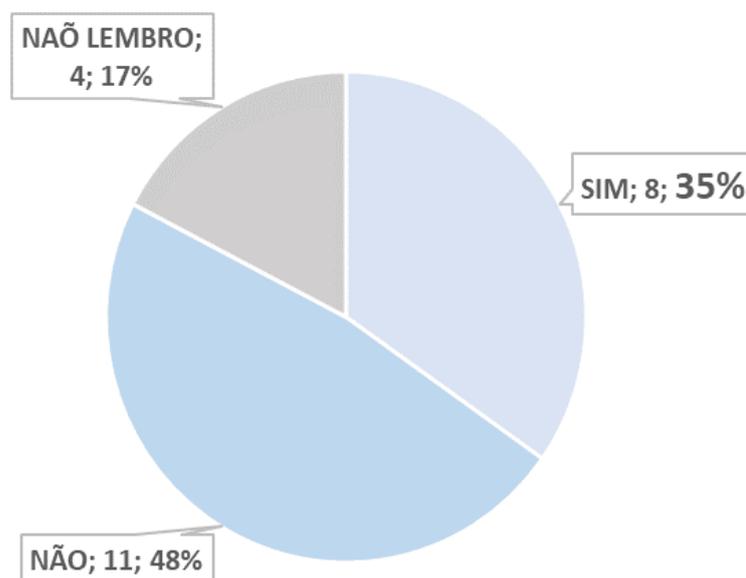
Fonte: Produção do autor.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos a partir do questionário aplicado no último dia do curso, o qual foi respondido por 23 participantes.

A primeira pergunta do questionário foi “Antes do curso você já teve contato com a Neuroeducação?”. O propósito da questão foi avaliar o conhecimento da Neuroeducação por parte dos participantes, a importância da Liga e do curso na popularização dos conhecimentos das Neurociências aplicadas à educação. Dos 23 participantes que responderam o questionário, 11 (48%) ainda não haviam tido contato com a Neuroeducação, 8 (35%) tiveram esse contato antes do curso e 4 (17%) não se recordam de terem tido ou não esse contato.

Figura 4 - Avaliação quanto ao contato prévio do público com a Neuroeducação. Resposta da pergunta “Antes do curso você já teve contato com a Neuroeducação?”. Observou-se que 11 dos participantes não tiveram contato com a Neuroeducação antes do curso; 8 tiveram esse contato; e 4 não lembram.



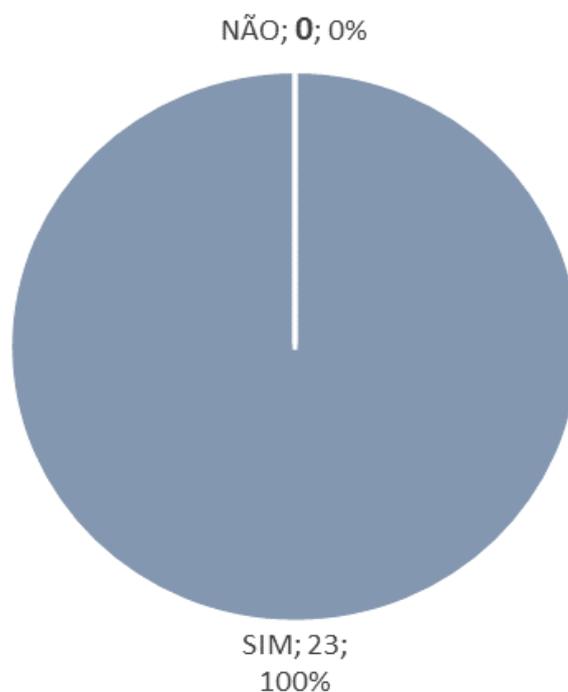
Fonte: Produção do autor.

O resultado obtido na primeira questão indica que ainda havia desconhecimento da Neuroeducação por parte de alguns participantes antes do curso. Tal fato dá a entender que a temática ainda é ausente no currículo de vários cursos, inclusive nos que se ocupam na formação dos professores. Para

Lima e colaboradores (2020), as Neurociências aplicadas à educação é um assunto ainda pouco presente na formação inicial dos professores. O resultado também mostra a importância que o curso teve, apresentando ou aproximando o público dessa temática.

A questão 2, "Os temas abordados no curso foram importantes na sua formação?". A pergunta teve 100% de resposta SIM, ou seja, todos os participantes afirmaram que os temas abordados no curso foram importantes na sua formação.

Figura 5 - Resultado quanto à Importância dos temas abordados no curso na formação dos participantes. Os participantes, todos, concordam que os temas abordados no curso foram importantes na sua formação.



Fonte: Produção do autor.

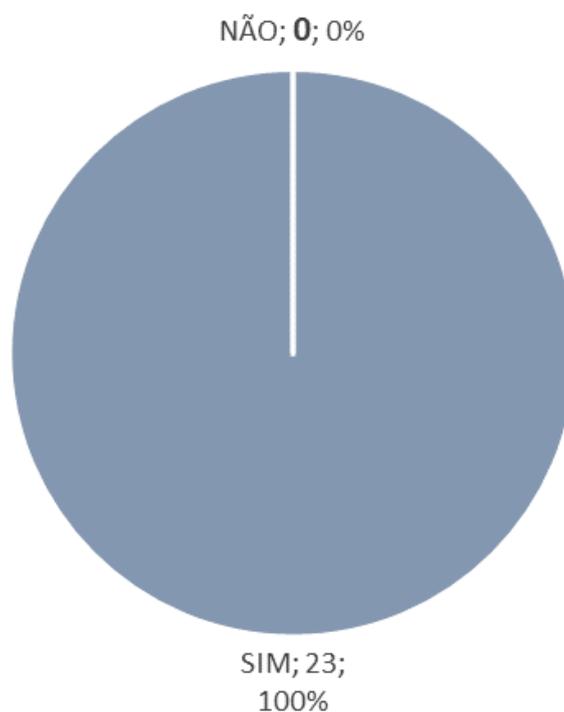
O resultado da questão reforça a importância dos cursos, principalmente os de formação de professores, proporcionarem aos seus discentes os conhecimentos de Neurociências, uma vez que contribuem para a potencialização da formação. Por meio do conhecimento das Neurociências o professor consegue direcionar os conteúdos de modo que os alunos sejam capazes de assimilá-los com facilidade. É primordial que um educador tenha

conhecimento dos estudos atuais da Neurociência da aprendizagem se pretende obter êxito no desenvolvimento intelectual dos seus alunos, porque é dessa forma que conseguirá ajudar os educandos a formarem conceitos que utilizarão por toda a vida (MORAES e MIRANDA, 2018). Para Silva (2018) uma vez que a aprendizagem é um processo que envolve fatores biológicos, culturais e sociais, é imprescindível que os educadores compreendam os aspectos individuais de cada educando, compreensão esta que pode ser proporcionada pelas Neurociências.” E para isso, é importante que os professores conheçam os significativos estudos da neurociência, visto que, estes influenciam no entendimento do processo ensino-aprendizagem (SOUZA, 2018, p. 69). A autora ainda alega que é necessário que o professor entenda os processos cognitivos intrínsecos à aquisição dos conhecimentos, porque só assim saberá quais fatores estão dificultando a organização das informações no cérebro, ao lidar com alunos que apresentam distúrbios de aprendizagem, a fim de adaptar de forma eficaz a sua prática pedagógica, proporcionando uma aprendizagem significativa aos seus alunos.

Nossos achados corroboram com o estudo de Lima e colaboradores (2020), no qual os professores que participaram de um curso intitulado “Curso de Neurociência aplicada à Educação” afirmaram que os conhecimentos abordados irão impactar na sua prática docente.

Referente à questão 3, “Na sua opinião, os conhecimentos das neurociências podem contribuir para a formação do professor e no exercício da sua profissão?”, a resposta foi 100 % “SIM”, isto é, todos os 23 participantes da pesquisa concordam que os conhecimentos das Neurociências podem contribuir para a formação e trabalho docente.

Figura 6 - Opinião dos participantes sobre a contribuição dos conhecimentos das Neurociências para a formação do professor e no exercício da sua profissão. Os 23 participantes (100%) afirmaram que sim os conhecimentos das Neurociências podem contribuir para a formação do professor e no exercício da sua profissão.



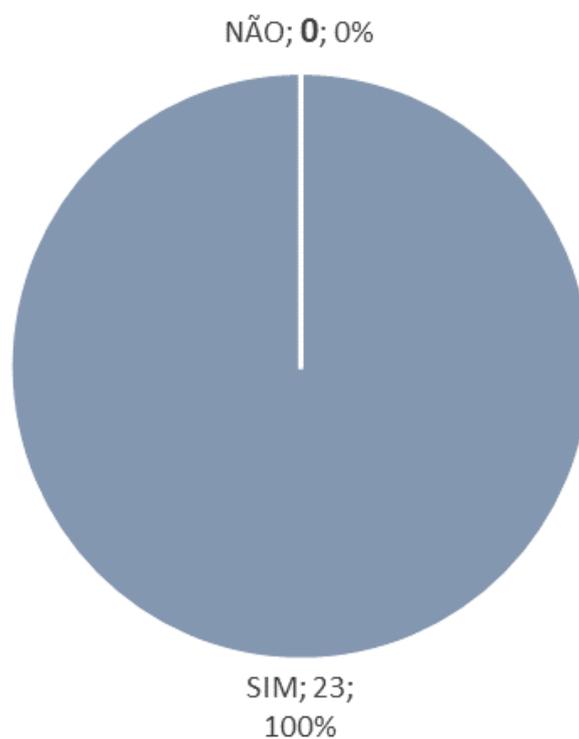
Fonte: Produção do autor.

Este resultado reforça a posição de muitos autores que defendem a contribuição das neurociências nas questões educacionais, principalmente na formação e trabalho docente. Compreender a Neurociência aplicada à educação é fundamental para o trabalho docente, porque auxilia o/a professor/a na busca e no desenvolvimento de novas metodologias pedagógicas que visam melhorar a aprendizagem dos seus estudantes (LIMA, et al., 2020).

Outra pergunta feita foi, “Você tem interesse em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais? Por exemplo, aprender como fatores, alimentação e sono podem influenciar aprendizado e memória?”. Todos os participantes (100%) manifestaram esse interesse, como mostra a Figura 6. Este resultado mostra que há interesse por parte de professores em conhecer o funcionamento do cérebro e sua relação com a educação. Esse achado corrobora com a visão de Silva (2012, p. 233) ao afirmar: “Atualmente, observa-se um grande interesse por parte de educadores em

temas relacionados ao cérebro. Em publicações especializadas para professores, é frequente a publicação de artigos que têm o cérebro como assunto, discutindo as possíveis implicações das descobertas da neurociência para o processo de ensino-aprendizagem”.

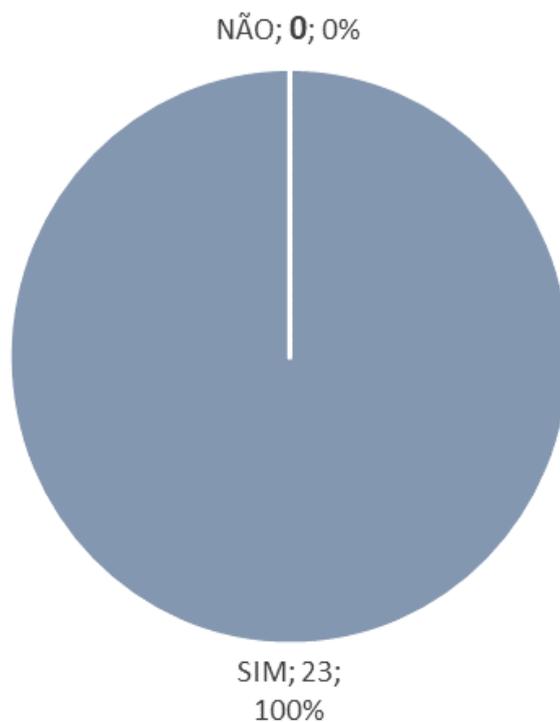
Figura 7 – Avaliação do Interesse dos participantes em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais. Observou-se que os 23 (100%) participantes têm interesse em saber mais da relação do cérebro com aspectos educacionais.



Fonte: Produção do autor.

A última questão, “Você gostaria que o seu curso de graduação oferecesse a disciplina de Neuroeducação?”, teve 100% de resposta SIM. O propósito da questão foi avaliar o quanto os discentes desejam ter contato com os conhecimentos das Neurociências aplicadas à educação.

Figura 8 – Análise do Interesse dos participantes pela disciplina de Neuroeducação. Resposta da pergunta “Você gostaria que o seu curso de graduação oferecesse a disciplina de Neuroeducação?” Todos os 23 participantes desejam que seus cursos oferecessem a disciplina de Neuroeducação.



Fonte: Produção do autor.

Nossos achados corroboram com Grossi e colaboradores (2014, p.37) ao afirmar: “[...] constata-se que tem aumentado o interesse sobre o conhecimento, funcionamento, potencialidades e limitações do sistema nervoso”. Embora haja esse aumento, infelizmente a inclusão de conhecimentos de Neurociências aplicadas à educação ainda não é uma realidade, fato este evidenciado pela ausência de disciplinas que abordam a temática na maioria dos cursos de formação dos professores (GROSSI e colaboradores, 2014). Para o autor, esse fato apela à revisão e atualização dos currículos dos cursos que formam profissionais de educação de modo a acrescentar conteúdos que são essenciais na formação docente, principalmente as Neurociências, porque:

[...] o conhecimento de como o sistema nervoso funciona e sua repercussão no ambiente escolar faz com que o professor reconheça as manifestações e necessidades físicas, cognitivas, emocionais e afetivas dos alunos nas relações individuais e coletivas, além de

respeitar as diferenças naturais dos alunos, que refletem em diversas maneiras de aprender, exigindo metodologias de ensino diferenciadas para cada ser humano, levando a uma contribuição positiva na prática pedagógica, minimizando o fracasso escolar e, conseqüentemente, permitindo que a alfabetização, bem como todo processo de ensino e aprendizagem, seja plenamente efetivado, diminuindo os atuais índices de analfabetos no Brasil (GROSSI e colaboradores, 2014, p. 38).

O auxílio que os conhecimentos das Neurociências podem dar aos professores no exercício da profissão é amplamente defendido na literatura como foi discutido no trabalho e os nossos resultados apoiam essa contribuição, reforçando a importância de proporcionar tais conhecimentos aos educadores durante o processo de formação inicial, bem como na formação continuada.

Através do Curso conseguiu-se expor a aplicação dos conhecimentos sobre Neurociências no contexto escolar; divulgar a importância das Neurociências na formação de professores; e analisar o interesse do público sobre o tema, onde 100% dos participantes que responderam o questionário manifestou o interesse em saber mais sobre como o cérebro se relaciona com questões educacionais, bem como o interesse pela disciplina de Neuroeducação.

Os resultados da pesquisa mostram que os professores em processo de formação inicial estão interessados nos conhecimentos que ajudam a entender como o cérebro aprende. Sendo assim, é importante que esses saberes sejam abordados nos cursos de formação de professores a fim de auxiliá-los na busca de metodologias capazes de promover a aprendizagem dos seus alunos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Curso de Introdução à Neuroeducação, realizado em colaboração com a Liga de Neurociências da UNILAB teve a participação dos estudantes de diversos cursos, incluindo os que se ocupam com a formação dos professores. Isso mostra que há um interesse pelos conhecimentos de Neurociências aplicadas a educação por parte de estudantes de diferentes cursos.

A contribuição de conhecimento de Neurociências na formação de professores é fortemente defendida na literatura e os resultados do presente estudo reforçam essa colaboração, realçando a necessidade de proporcionar aos professores contato com os conhecimentos das Neurociências aplicadas à educação para uma boa prática pedagógica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, J. H. do. **A Educação no “século do cérebro”: análise de interlocuções entre Neurociências e Educação a partir dos Estudos da Ciência.** UFRGS-Porto Alegre, 2016.

BEAR, M. F. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso.** Porto Alegre, 4. ed. Artmed, 2017.

BORGES, M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. **Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas.** Campinas, SP, Revista HISTEDBR On-line, 2012.

CAMPOS, A. L. **Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano.** Revista La educación, 2010.

CARVALHO, D. de; VILAS BOAS, C. A. de. **Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia.** Rio de Janeiro, 2018.

FILIPIN, G. E.; CASSAROTTO, F.; VERGAS, L. S. de; CARPES, P. B. M. **Formação continuada em neuroeducação: percepção de professores sobre a neurociência e sua importância para a educação.** Rio Grande de Sul, Experiência Revista Científica de Extensão, 2017.

FISCHER, K. W. **Brain, and education: building a scientific groundwork for learning and teaching.** Journal Compilation International Mind, Brain, and Education Society and Wiley Periodicals, Harvard, 2009.

GATTI, B. A. **Formação de professores: condições e problemas atuais.** Itapetinga, Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP), 2016.

GROSSI, M. G. R.; LOPES, A. M.; COUTO, P. A. **A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira.** Minas Gerais, Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade, 2014.

GUIMARÃES, J. C. F. de; SEVERO, E. A.; SERAFIM, V. F.; Capitano, R. P. R. **Formação docente: uso de metodologias ativas como processo inovador de aprendizagem para o ensino superior.** 2016.

KANDEL, E. R. **Princípios de neurociências.** Porto Alegre, 5. ed. Artmed, 2014.

LIMA, K.; LOPES, L.; MARKS, N.; FRANCO, R.; MELLO, E.; MELLO-CARPES, P. **Formação continuada em neurociência: percepções de professores da educação básica.** Rio Grande do Sul, Revista Brasileira de Extensão Universitária, 2020.

MORAES, E. F. de; MIRANDA, C. R. **A neurociência na educação infantil**. São Paulo, Revista de Pós-graduação Multidisciplinar, 2018.

NERI, K. P. **Neurociência aplicada à educação: teorias da aprendizagem**. Indaial, Revista Maiêutica, 2017.

OLIVEIRA, G. G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores**. Revistas unisinos, 2014.

OMITTO, M. B.; WIEBUSCH, A.; VALDEREZ, M. do R. L. **Inovação no Ensino Superior: Formação Docente e Práticas Pedagógicas em Foco**. Rio Grande do Sul, 2018.

RATO, J. R.; CALDAS, A. C. **Neurociências e educação: realidade ou ficção?** Portugal, 2010.

SALES, S. R.; LEAL, R. E. G. **Práticas pedagógicas inovadoras na formação docente: ciborguização do currículo do curso de pedagogia**. Campinas-SP, Revista Internacional de Educação Superior, 2018.

SANTOS, C. P.; SOUSA, K. Q. **A neuroeducação e suas contribuições às práticas pedagógicas contemporâneas**. 2016.

Silva, C. L. da. **Professores pensando sobre neurociência e educação**. Campinas-SP, 2012.

SILVA, F.; MORINO, C. R. I. **A importância das neurociências na formação de professores**. Rio Grande, 2012.

Sousa, A. M. O. P. de; Alves, R. R. N. **A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem**. Fortaleza, CE, Revista Psicopedagogia, 2017.

Souza, R. de C. **Diálogos sobre Educação: saberes e práticas inclusivas**. Aracajú, Criação Editora, 2018.