



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO
CURSO DE PEDAGOGIA**

MYRELLA OLIVEIRA DA SILVA

**NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NO CURSO DE
PEDAGOGIA**

**CAJAZEIRAS – PB
2023**

MYRELLA OLIVEIRA DA SILVA

**NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NO CURSO DE
PEDAGOGIA**

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, campus de Cajazeiras/PB, como requisito para obtenção do Grau de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Gerlaine Belchior Amaral

CAJAZEIRAS – PB
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação-(CIP)

S586n	<p>Silva, Myrella Oliveira da. Neurociência na formação inicial de professores no Curso de Pedagogia / Myrella Oliveira da Silva. – Cajazeiras, 2023. 65f. : il. Color. Bibliografia.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Maria Gerlaine Belchior Amaral. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) UFCG/CFP, 2023.</p> <p>1. Neurociência e educação. 2. Processo neurocognitivo de ensino. 3. Formação de professores. 4. Neuroeducação. 5. Pedagogos- Formação inicial. 6. Pedagogia - Universidade Federal de Campina Grande-Centro de Formação de Professores. I. Amaral, Maria Gerlaine Belchior. II. Título.</p>
UFCG/CFP/BS	CDU – 37.012: 612.8

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046

MYRELLA OLIVEIRA DA SILVA

**NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
NO CURSO DE PEDAGOGIA**

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, campus de Cajazeiras PB, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Pedagogia.

Aprovado em 24 / 11 / 2023

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Dr.ª Maria Gerlaine Belchior Amaral, UFCG/CFP – Orientadora


Prof. Dr. Jose Amiraldo Alves da Silva, UFCG/CFP – Examinador Titular


Prof.ª Dr.ª Maria de Lourdes Campos, UFCG/CFP – Examinadora Titular

Prof.ª Dr.ª Suzi Alves Montiel, UFCG/CFP – Suplente

AGRADECIMENTOS

... em primeiro lugar, a Deus. Pai, obrigada por me acompanhar até aqui, sempre me guiando para o melhor caminho, iluminando minhas escolhas e por nunca me deixar sozinha. Nas noites em claro, foi ao Senhor que recorri, sou grata por me acolher, me acalmar e cuidar de mim. Todos os agradecimentos do mundo não seriam suficientes para descrever tudo que fez/faz por mim, e por todos que eu amo. Te amo, Pai.

... aos meus pais, Marinêz e Otenio. Que sempre me direcionaram para o melhor caminho, somos de família humilde, mas com um lar que nunca faltou amor, felicidades e base constante. Obrigada por acreditarem em mim, me admirarem. Proporcionarei a vocês o melhor futuro que Deus me permitir, porque vocês asseguraram a mim e aos meus irmãos, o amor e apoio familiar que toda pessoa merece ter. Eu amo vocês.

... ao meu marido, Anderson. Obrigada por sempre ter me apoiado nos momentos que pensei em desistir, foi você quem segurou minha mão e sempre me disse para tentar mais uma vez, eu tentei, e consegui! Obrigada por ficar perto de mim, todas as vezes em que me vi nervosa durante esse percurso, também me fazendo companhia nas noites em claros e segurando as pontas, nunca me deixando faltar nada (principalmente, amor) para que eu me dedicasse da melhor forma possível aos estudos. Você é o amor da minha vida, eu te amo.

... aos meus irmãos, Mayara: obrigada por todas as lições de casa que me ensinou, você foi minha primeira professora de reforço; e Maxson. Vocês me ensinaram lições para a vida. Amo vocês.

... em especial, ao meu sobrinho, Guilherme. Brincar com você me faz lembrar como é bom ser criança e me ajudou a esquecer momentos difíceis dessa caminhada. Você é o melhor presente que minha irmã já me deu. Te amo, meu menino!

... à minha tia, Marilene. A senhora foi, e é, o exemplo ao qual me inspirei para seguir essa profissão, me mostrou que ensinar deve ser um ato de amor e respeito. Te amo, tia.

... à minha orientadora, Maria Gerlaine Belchior Amaral. Obrigada por aceitar meu convite e me orientado nesta caminhada, me ensinando da melhor forma possível! Sempre tirando minhas

dúvidas, me acalmando e dizendo: 'vai dar tudo certo!' e deu! Foi uma honra elaborar essa pesquisa com seus ensinamentos (que levarei para a vida!), a senhora, é exemplo de que com fé podemos chegar a lugares inimagináveis. Muito obrigada!

... à banca, obrigada por aceitarem o convite, dispondo do tempo e conhecimentos de vocês, para colaborar com esta pesquisa.

... à professora, Maria de Lourdes Campos. Obrigada por acreditar em mim, nos momentos que duvidei da minha capacidade. Tê-la ao meu lado, em sala de aula, possibilitou-me conhecimentos para a docência e vida.

... aos colegas de classe que me acompanharam nessa caminhada. Obrigada.

... à minha amiga, Débora Fontes. Nos conhecemos na universidade e fizemos laços que pretendo fortalecer para toda a vida. Obrigada pela parceria, pela paciência, por todos os trabalhos em dupla, dúvidas compartilhadas e trocas de conhecimentos. Você é muito especial para mim e me ensinou que a amizade pode existir de uma forma leve e divertida. Te admiro muito!

... aos que não foram citados, mas de alguma forma, contribuíram nesta caminhada. Meu muito obrigada.

A Neurociência e o desvendar dos estudos dos cérebros na sala de aula podem e muito contribuir para uma educação mais justa e menos excludente, pois assim o educador tem a possibilidade de compreender melhor como ensinar, pois existem diferentes maneiras de se aprender.

(Relvas, 2023, p.11).

RESUMO

Esta pesquisa tem por objeto de estudo a Neurociência e Educação na formação de professores. Objetivo geral: analisar por meio da pesquisa-formação, se os achados neurocientíficos, estão presentes ou ausentes na formação inicial de pedagogos da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras/PB. O que justifica essa investigação do ponto de vista científico é a lacuna que há na formação inicial de professores, ante ao não conhecimento dos fundamentos neurocientíficos por diversos docentes. O que motiva este estudo é a possibilidade de contribuir com a produção de conhecimentos nesta área. Quanto ao percurso metodológico trata-se de uma pesquisa científica de natureza documental e de campo, com abordagem qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados foram o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Pedagogia da UFCG/CZ, gravador de voz e rodas de conversa, com cinco participantes. Os resultados obtidos com a pesquisa mostraram que a Neuroeducação é uma temática ausente na formação de professores da UFCG/CZ; a discussão dos contributos neurocientíficos ocorre de forma pontual e individualizada por alguns docentes; os relatos socializados nas rodas de conversa, ratificaram a importância do conhecimento acerca do funcionamento cerebral para a fundamentação das escolhas metodológicas dos professores.

Palavras-chave: Neurociência. Neuroeducação. Formação Inicial de Professores.

ABSTRACT

This research has as its object of study Neuroscience and Education in teacher training. General objective: to analyze through research-training, whether the neuroscientific findings are present or absent in the initial training of pedagogues of the Federal University of Campina Grande, campus of Cajazeiras/PB. What justifies this research from a scientific point of view is the gap in the initial training of teachers, given the lack of knowledge of neuroscientific foundations by several teachers. What motivates this study is the possibility of contributing to the production of knowledge in this area. As for the methodological path, it is a scientific research of a documentary and field nature, with a qualitative approach. The data collection instruments were the Pedagogical Project of the Course (PPC) of Pedagogy of the UFCG/CZ, voice recorder and conversation wheels, with five participants. The results obtained with the research showed that Neuroeducation is an absent theme in the training of teachers of the UFCG/CZ; the discussion of neuroscientific contributions occurs in a punctual and individualized way by some teachers; the socialized reports in the conversation circles, ratified the importance of knowledge about brain functioning for the foundation of the methodological choices of teachers.

Keywords: Neuroscience. Neuroeducation. Initial Teacher Training.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Abordagens das Neurociências.....	16
Quadro 2 – Princípios Básicos da Neuroeducação.....	24
Quadro 3 – Primeira Roda de Conversa.....	33
Quadro 4 – Segunda Roda de Conversa.....	33
Quadro 5 – Componentes Curriculares do CFP/UFCG.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C	Antes de Cristo
CFP	Centro de Formação de Professores
d.C	Depois de Cristo
IES	Instituição de Educação Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PB	Paraíba
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
SNC	Sistema Nervoso Central
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA NEUROCIÊNCIA	14
3 NEUROEDUCAÇÃO	18
3.1 INTERLOCUÇÃO ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO	20
3.2 CONEXÕES NEURAIS: APRENDER PARA ENSINAR	21
4 FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E FUNDAMENTOS NEUROCIÊNCIAS ...	24
4.1 PROCESSOS NEUROCOGNITIVOS E O PROCESSO DE ENSINO.....	26
5 METODOLOGIA	30
5.1 TIPO DE PESQUISA.....	30
5.2 PESQUISA DOCUMENTAL	32
5.3 PESQUISA-FORMAÇÃO	32
5.3.1 Rodas de conversa	33
5.3.2 Sujeitos.....	34
5.3.3 Critérios de inclusão e exclusão	34
5.3.4 Local	35
5.3.5 Procedimentos éticos	35
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	36
6.1 ANÁLISE DOCUMENTAL DO PPC DO CURSO.....	36
6.2 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO	46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	59
ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa focaliza a relação da Neurociência e Educação. A Neurociência compõe uma área que possui diferentes abordagens, analisando diversos processos, como: o Sistema Nervoso Central (SNC), as funções cerebrais e as interlocuções destes com o processo de ensino-aprendizagem. Em vista disso, compreendendo que a modernidade exige do educador atualizações constantes, essa ciência favorece para a profissionalização dos educadores, em especial, por meio da Neuroeducação (área enfocada neste estudo). Ao contribuir para a (re)elaboração de novas metodologias e intervenções pedagógicas, alicerçadas nos conhecimentos neurocientíficos.

O interesse pessoal por aprofundar conhecimentos na Neurociência e Educação surgiu no quarto período da graduação, ao cursar a disciplina Currículo e Escola, na qual tive o primeiro contato com os princípios neurocientíficos. Este conhecimento prévio me proporcionou refletir que, construindo-se enquanto educadores, somos responsáveis pela formação de sujeitos que aprendem de diferentes formas, sendo esta, uma área necessária para os processos de ensino, e, por conseguinte, para a promoção de aprendizagens. Todavia, durante o percurso acadêmico, senti essa carência referente a um maior aprofundamento, questionando-me o porquê de não haver uma disciplina específica para esta ciência e, como os achados neurocientíficos poderiam contribuir para meu percurso de formação inicial. Portanto, essa experiência favoreceu reflexões e indagações, resultando na disposição para o estudo do referido Trabalho de Conclusão de Curso.

Ante ao exposto, a problemática focalizada nesta pesquisa é o desconhecimento dos fundamentos neurocientíficos por diversos educadores em suas formações iniciais e, conseqüentemente, a lacuna que existirá na profissão docente, sendo esta parte essencial do processo de ensino. Concebe-se, assim, a questão problema: os conhecimentos neurocientíficos estão presentes ou ausentes na formação inicial dos estudantes de Pedagogia, da UFCG, campus de Cajazeiras/PB?

Posto isto, apresentamos como objetivo geral analisar por meio da pesquisa-formação, se os achados neurocientíficos, estão presentes ou ausentes na formação inicial de pedagogos da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras/PB. Para o alcance deste, têm-se os seguintes objetivos específicos: refletir sobre a relação entre a Neurociência e Educação na atualidade e; discutir com os estudantes de graduação, por meio da pesquisa-formação, acerca dos fundamentos neurocientíficos e seus contributos para a prática pedagógica.

No século XXI, conforme definido no inciso IX, artigo 3, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, é estabelecido que a educação deve pautar-se pelo princípio da qualidade do ensino. Para que esse padrão seja alcançado, faz-se necessário a incorporação das descobertas teóricas atuais, entre as quais, o conhecimento das contribuições das Neurociências. Nesse sentido, a relevância dessa pesquisa, dar-se-á ante as compreensões atuais acerca do cérebro humano, possíveis a partir dos estudos neurocientíficos, que se associam ao campo da educação para discutir e repensar os processos de ensino e analisar a ciência da aprendizagem. Como também, para contribuir durante a formação inicial de educadores, estendendo-se a como atender aos objetivos e dificuldades que permeiam o processo de ensino e âmbito escolar, propiciando assim, um ensino de qualidade e aprendizagens significativas.

Quanto ao percurso metodológico, trata-se de uma pesquisa de campo, com caráter exploratório e abordagem qualitativa. Também foi realizada uma pesquisa documental por meio da análise das ementas do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). O levantamento bibliográfico teve aporte teórico nos autores: Tabacow (2006); Cosenza e Guerra (2011); Silva e Morino (2012); Crespi *et al.* (2017); Oliveira (2018); Almeida (2019); Costa (2021); Relvas (2023), entre outros, que aprofundam esse estudo. O instrumento de coleta de dados foi a roda de conversa, com cinco sujeitos estudantes do curso de Pedagogia.

Quanto à estrutura, o presente trabalho está sistematizado em seis seções, a saber: a primeira seção, é a introdução; a segunda seção, trata-se dos aspectos históricos da Neurociência; a terceira seção, terá como enfoque a Neuroeducação, as interlocuções entre essas duas áreas (Neurociência e Educação) e a exposição de conhecimentos neurocientíficos sobre as conexões neurais, necessários ao ensinar; na quarta seção, é abordada a formação inicial docente, os fundamentos neurocientíficos e os processos neurocognitivos fundamentais ao processo de ensino; na quinta seção, é apresentado o percurso metodológico da pesquisa; a sexta seção, apresenta as informações coletadas na pesquisa documental e na pesquisa-formação, também é registrada a análise dos dados. Por fim, na sétima seção, são registradas as conclusões possíveis.

2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA NEUROCIÊNCIA

A Neurociência, enquanto nova área de estudo do cérebro humano, passou a estruturar-se a pouco mais de um século, em 1970 (Bear; Connors; Paradiso, 2017). Contudo, a procura acerca do conhecimento sobre o cérebro é longínqua e manifestada em diferentes períodos históricos. Logo, torna-se relevante conhecer o contexto temporal desses estudos. Como explanado por Rodrigues e Ciasca (2002 *apud* Crespi *et al.*, 2017), foram encontrados papiros egípcios do século XV a.C, que evidenciaram cirurgias cerebrais realizadas por médicos da época, assim como, registros gregos de análises e corroborações do médico Hipócrates (469 -- 379 a.C) a respeito do cérebro e suas relações com o comportamento. O que indica, que a milhares de anos atrás já era presente a busca de conhecimentos sobre o cérebro, almejava-se conhecer as estruturas e funções cerebrais dos seres humanos.

Nessa perspectiva, Relvas (2023), explica que no século IV d.C, anterior a invenção do microscópio composto, conceituava-se a Doutrina Ventricular, estabelecida pelo médico Galeno (117 d.C), que relacionou as funções cerebrais superiores a três ventrículos cerebrais. O primeiro, intitulado de anterior, incumbia-se das sensações, recebendo informações do meio; o segundo era o ventrículo mediano, que convertia essas informações em pensamento e imaginação; o terceiro, seria o ventrículo superior, responsável pelo armazenamento de memórias. Dessa maneira, originaram-se concepções de que nesses ventrículos encontrava-se a intelectualidade do ser humano. Tabacow (2006), também explica que havia outras crenças vindas das concepções do grego Galeno (117 d.C), propagadas até o século XVII, concebendo o sistema nervoso como uma glândula que secretava fluidos, juntamente a medula espinhal, que eram levados pelos nervos à toda extensão do corpo.

No início do século XIX houve um aperfeiçoamento do microscópio e, apenas no final desse mesmo século, o sistema nervoso passou a ser objeto de estudo da ciência, por estudiosos, como o biólogo Charles Darwin (1859 *apud* Bear; Connors; Paradiso, 2017). Este, trouxe contribuições significativas para o conhecimento do sistema nervoso, a partir de sua Teoria da Evolução. Seus pressupostos envolviam estudos sobre os ancestrais comuns, a seleção natural e os traços físicos que possibilitam vantagens ou desvantagens nos processos de sobrevivência, uma vez que essa evolução dos sistemas nervosos parte de ancestrais comuns. Com esse conhecimento, tornou-se possível relacionar estudos e experimentos de cérebros de humanos, com cérebros de animais. O que possibilitou uma maior influência e ampliação, para que a comunidade científica aprofundasse conhecimentos das distintas partes do encéfalo humano, suas funções e o sistema nervoso (Bear; Connors; Paradiso, 2017).

O conhecimento a respeito das funções cerebrais, por sua vez, possui como um de seus precursores o neurologista Paul Broca. Bear, Connors e Paradiso (2017), explicam que esse cientista foi o responsável por estabelecer, por meio de exames, que a região do lobo frontal esquerdo é a responsável pela motricidade da fala humana. Broca (1861 *apud* Bear; Connors; Paradiso, 2017) analisou o encéfalo de um paciente (após seu óbito), notando que este, apesar de compreender a linguagem, era impossibilitado de expressar-se através da fala, identificando assim, uma lesão em seu lobo frontal esquerdo. Sua descoberta, constatou que existem funções cerebrais distintas no cérebro humano.

Outrossim, Tabacow (2006), explica que Camillo Golgi (1873), utilizando-se do microscópio, alcançou, por meio de uma solução de cromato de prata, sobre finos tecidos neurais, visualizar e descrever a estrutura dos neurônios (como seu corpo celular, as ramificações dendríticas e o axônio). Nessa linha de tempo, Relvas (2023), pontua em suas análises que Carl Wernicke (1874) estruturou estudos sobre o cérebro humano e descobriu um distúrbio em pessoas que possuem lesões ou traumatismos no lado esquerdo do cérebro. Esse dano cerebral, resulta em problemas na compreensão e produção da linguagem, fazendo o sujeito produzir discursos incoerentes e sem sentido, esse distúrbio ficou conhecido como Afasia de Wernicke. Além disso, a autora supracitada, apresenta o neurocirurgião Wilder Penfield (1940), enquanto um dos precursores no tratamento da epilepsia (por meio de intervenções cirúrgicas) que aprofundou seus estudos na estimulação elétrica, isto é, em diferentes áreas do córtex cerebral, produzindo sensações e movimentos vistos como "reais" em seus pacientes.

Tabacow (2006), também menciona o espanhol Cajal (1888), este, que recorrendo às técnicas de Golgi (1873), passou a descrever e desenvolver conceitos-chave, possibilitando também, o conhecimento de que os neurônios são constituintes fundamentais para o sistema nervoso. Todavia, Bear, Connors e Paradiso (2017), explicam que Golgi e Cajal estabeleceram reflexões distintas sobre os neurônios. Posto que, para Golgi, os neuritos¹ eram fundidos entre si, não havendo uma célula individual e elementar, mas sim, a estruturação de uma rede fina e contínua de neurônios. Concepção essa baseada na coloração prata, que Golgi utilizava para visualizar os neurônios, fazendo com que, houvesse a visibilidade de único neurônio (Relvas, 2023).

¹ Isto é, axônios e dendritos; os primeiros, atuando como condutores de sinais dos neurônios, e os segundos, como transmissores das sinalizações entre esses (Bear; Connors; Paradiso, 2017).

Cajal (1888 *apud* Relvas, 2023), em contrapartida, inferia que os neurônios eram independentes, não havendo a continuidade de um único neurônio, (concepção que também foi assentida por Sigmund Freud (1856-1939) ao argumentar que os neurônios eram unidades diferentes), comunicando-se entre si e estabelecendo contatos por transmissões elétricas. Sua concepção, foi posteriormente confirmada, impulsionando as pesquisas neurocientíficas e tornando-se conhecida como doutrina neuronal (Bear; Connors; Paradiso, 2017; Relvas, 2023). Ante a esses registros, pode-se constatar que o percurso histórico dos estudos e descobertas neurocientíficas, desde seus primórdios, foi estruturado por diferentes teorias e pesquisas, contribuindo para o aporte teórico atual, sejam por suas comprovações ou refutações (Relvas, 2023).

De fato, a guinada para a Neurociência, de acordo com Arcanjo (2013 *apud* Castro, 2018), se estabeleceu quando houve a compreensão de que os significativos estudos sobre o cérebro e suas funcionalidades, apresentavam benefícios para diferentes questões e ciências. Dos quais surgiram diferentes linhas de investigação científica e a ampliação dos saberes a respeito do cérebro humano. A compreensão de que o encéfalo é constituído por diferentes partes, que possuem funções cerebrais específicas, é encargo, como explicam Bear, Connors e Paradiso (2017), das Neurociências em seus distintos níveis, são esses: o molecular, celular, de sistemas, comportamental e cognitivo, sendo ainda hoje, um conhecimento em desenvolvimento, como pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 1 – Abordagens das Neurociências

Abordagem	Investigação
Neurociência molecular	Estuda o nível elementar das moléculas presentes no encéfalo, suas funções e importância para a função neural no sistema nervoso.
Neurociência celular	Analisa as diferentes células (glias e neurônios) presentes no sistema nervoso, suas propriedades, conexões e funcionalidades.
Neurociência sistêmica	Investiga os diferentes circuitos neurais formados pelos neurônios, presentes nas regiões do sistema nervoso, responsáveis por processos como as percepções, pensamentos, discernimento e atenção.
Neurociência comportamental	Analisa a comunicação entre os sistemas neurais que possuem relação com a elaboração de comportamentos, como as emoções e o sono.
Neurociência cognitiva	Estuda a criação da mente e os mecanismos mentais complexos responsáveis pela linguagem, consciência, imaginação, planejamento, memória e aprendizagem.
Neurociência clínica	Estuda patologias do Sistema Nervoso.

Fonte: elaborado com base em Grossi, Lopes e Couto (2014); Bear, Connors e Paradiso (2017).

A Neurociência não pode ser considerada apenas como uma disciplina, pois, esta é um conjunto de ciências que objetiva investigar o sistema nervoso, como também, as atividades cerebrais que envolvem as condutas e processos de aprendizagens, que, segundo Geake (2002 *apud* Silva; Morino, 2012) possibilitam a Educação, não apenas entender, mas também elaborar estratégias de ensino adequadas, a partir da compreensão de como ocorrem as aprendizagens. Consoante a isto, Amaral, Galvão e Farias (2022, p.339) assinalam que "[...] os conhecimentos científicos da Neurociência são primordiais para o currículo de formação de docentes, possibilitando o alargamento de sua formação pedagógica". Esse aperfeiçoamento irá viabilizar subsídios teóricos diversos para a formação de professores, possibilitando que esses conhecimentos progridam de discussões e experiências individualizadas, para a difusão e ampliação de novas pesquisas, que interrelacionem esses dois campos (Neurociência e Educação), trazendo novos significados para o ensino-aprendizagem.

Vale ressaltar, que segundo Tabacow (2006), durante os anos de 1950, com o surgimento dos computadores, projetados a partir das análises do funcionamento cerebral, ampliaram-se os estudos e interesses sobre o funcionamento do cérebro humano. Tais estudos, partiam da crença de que por meio dos computadores, poderiam conhecer e compreender a mente humana, uma vez que esta também seria um processador de informações. Entretanto, de acordo com Mora (2004 *apud* Tabacow, 2006) pode-se entender que um computador, apesar de sua importância para a aprendizagem, não pode igualar-se a um cérebro humano. Pois, ante aos estudos das Neurociências, é evidenciado que cada cérebro possui características únicas, contendo centenas de milhões de conexões e intercâmbios cerebrais diversos, que sofrem mudanças constantemente, proporcionando a cada indivíduo um desenvolvimento particular.

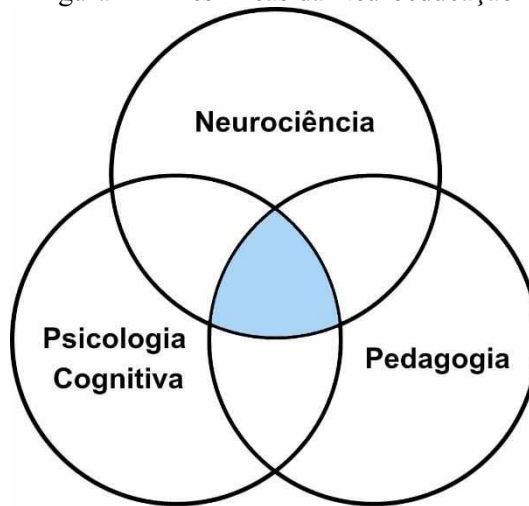
O avanço tecnológico moderno, é apontado por Amaral, Galvão e Farias (2022), como um importante gerador de saberes, que contribuem para a Neuroeducação e, por conseguinte, para o corpo docente. Na medida em que possibilita a observação, percepção e entendimento das áreas do cérebro, ativadas biologicamente nos diferentes momentos de aprendizado e estimulação no processo de ensino. Compreende-se, assim, a importância das abordagens anteriormente citadas, para fundamentar o saber atual.

Portanto, o foco das discussões no percurso deste trabalho será na Neuroeducação, área a qual emerge dos conhecimentos neurocientíficos, psicológicos e educacionais, proporcionando diálogos e questionamentos a respeito do estudo do cérebro humano. Na próxima seção, discute-se a respeito das concepções que permeiam a referida área.

3 NEUROEDUCAÇÃO

A Neuroeducação é uma área que passou a desenvolver-se desde os anos de 1980, a expansão de estudos e análises são fortalecidas nos últimos vinte anos (Silva; Morino, 2012). A relação entre Neurociência e Educação nasce, como pontua Costa (2021), das buscas e reflexões a respeito da ciência da aprendizagem, juntamente às propostas do que é ensinado, como é ensinado e como será avaliado estas aprendizagens. De acordo com o autor supracitado, essa área, enquanto campo de pesquisa educacional, reuni concepções e contribuições de três principais áreas, sendo estas: a Neurociência, a Psicologia Cognitiva e a Pedagogia, de modo que, seu núcleo encontra-se na vinculação dessas três áreas, como representado na figura 1:

Figura 1 – Três Áreas da Neuroeducação



Fonte: elaborada pela pesquisadora (2023).

Essa triangulação é construída a partir das diferentes atribuições de cada área, nesse sentido, como explica Mateus (2016 *apud* Castro, 2018), os neurocientistas, estudam o cérebro e suas diferentes estruturas, relacionadas ao processo de aprendizagem dos indivíduos. A Psicologia Cognitiva, enquanto área mediadora dessa inter-relação, produz estudos a respeito do cérebro e do comportamentalismo humano, isto é, sobre todo o processamento de informação e das operações mentais complexas, pelas quais um estímulo sensorial é transformado em percepção e resulta em diferentes ações, ou seja, comportamentos (Kandel; Cols, 2003 *apud* Tabacow, 2006). Desse modo, é produtivo para os educadores, valer-se dos conhecimentos produzidos, adaptando-os e aperfeiçoando suas metodologias pedagógicas.

Esse avanço, que pode ocorrer nas metodologias de ensino, emerge, de acordo com Almeida (2019), a partir dos estudos neurocientíficos adaptados a área educacional. Ao permitir com que a Neuroeducação possua “[...] a chave para uma mudança de paradigma em técnicas

de ensino e um novo modelo de aprendizagem desde a infância até à idade adulta” (Oliveira, 2014, p. 20 *apud* Almeida, 2019, p.16). Ou seja, possibilitando aos educadores, entender que cada cérebro possui suas particularidades e formas de aprender.

Ante a esse entendimento, o educador desenvolverá um olhar coerente para cada aluno e compreenderá que: "A aquisição da sensibilidade relativa às diferenças entre os alunos constitui uma das principais características do trabalho docente" (Tardif, 2017, p.267). Isto é, as diferenças que constituem os sujeitos partem de diferentes dimensões, estruturando salas de aulas com múltiplas personalidades, experiências, saberes, habilidades e dificuldades, que compõem particularidades em cada aluno. Por isso, no trabalho docente, é preciso que se desenvolva a sensibilidade, não apenas para perceber essas diferenças, mas para explorá-las.

Para isso, como explica Carvalho (2011), há necessidade do conhecimento aprofundado dos preceitos neurocientíficos, para que o educador possa distinguir as individualidades existentes na sala de aula, compreendendo a importância de suas ações pedagógicas para alcançar esses sujeitos, aprimorando o saber-fazer docente. Bem como, observando e entendendo que os comportamentos dos alunos, a estrutura familiar e os cuidados elementares (como alimentação e sono), influenciarão diretamente na aprendizagem destes (Almeida, 2019).

Em consonância a essa perspectiva, Sheridan, Zinchemko e Gardner (2005 *apud* Silva; Morino, 2012) ressaltam que a esfera da Neuroeducação é um campo emergente, que suscita a necessidade de novos profissionais, isto é, neuroeducadores, capacitados para conduzir e desenvolver esses conhecimentos no âmbito da Educação. É, portanto, algumas de suas funções: desenvolver pesquisas no campo da Neuroeducação e das metas educacionais; avaliar programas quanto a sua relevância e efetividade para determinados objetivos educacionais, como, por exemplo, na avaliação de um programa direcionado para a aprendizagem de frações, o neuroeducador, a partir dos conhecimentos neurocientíficos, analisaria como o programa estaria estimulando as áreas do cérebro responsáveis por esse aprendizado, contribuindo para a ampliação de conhecimentos a respeito das diferentes dificuldades de aprendizagem e disfunções neurológicas, dos alunos.

No que diz respeito aos discentes Relvas (2023), caracteriza o aluno atual como "sujeito cerebral". Essa conceituação, formou-se mediante a progressão dos estudos e descobertas neurocientíficas que percebem o cérebro como órgão e ator responsável por diversas atribuições do ser, constituindo a singularidade na diversidade. Por isso, torna-se função do educador proporcionar reflexões, diálogos e estímulos diferentes, que alcancem mente e corpo, emoção e afeto, áreas em que ocorrem todos os aprendizados e que, quando alicerçada às emoções, são registradas de forma memorável (como discutido no tópico 4.1, p.26).

Apesar da Neurociência não desenvolver programas que permitam a eficácia total no processo de aprendizagem (por parte dos educandos), os possibilitará (re)definir estratégias. Faz-se preciso uma reestruturação do conhecimento docente desde a formação inicial, para que estes possam intervir e contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos (Castro, 2018). Na subseção a seguir, será explanado o vínculo entre as áreas, Neurociência e Educação, os obstáculos e expectativas que permeiam essa interlocução.

3.1 INTERLOCUÇÃO ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Faz-se necessário entender, que existe uma relação entre a Neurociência e a Educação. Como explica Oliveira (2014, p.14) "A neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação [...]". Esse vínculo se estabelece na medida em que o cérebro é essencial no processo de aprendizagem dos sujeitos, estudá-lo, ante sua complexidade, não deve ser limitado ao cargo de uma única ciência. Assim, origina-se a integralidade e transdisciplinaridade da Neurociência com diversas áreas, entre elas, a Educação. Dado que, apesar de serem correntes, com metodologias e conhecimentos que se diferem, estas podem se adaptar, trabalhando juntas para construir novos conhecimentos (Oliveira, 2014).

Há obstáculos quanto a aproximação das áreas supracitadas, como o não conhecimento dos educadores quanto aos contributos da Neurociência para compreender e remediar as dificuldades que permeiam o processo de ensino e cotidiano escolar, as quais são diversas, como, por exemplo, a desmotivação dos educandos para com as aulas (Dos Santos Nunes, 2018 *apud* Costa, 2021). A lacuna evidenciada, entre Neurociência e Educação, dá-se também, como explicam De Sá, Do Carmo Narciso e Fumiã (2020 *apud* Costa, 2021), pela divulgação de forma equivocada de neuromitos, advindas de informações errôneas, que prejudicam a compreensão por parte dos professores e futuros profissionais da Educação (ainda em formação), em estabelecer uma relação efetiva e profícua entre as duas áreas.

Por outro lado, Amaral (2016) aponta que há tempos, existem expectativas quanto a uma maior articulação entre a Neurociência e as práticas educativas. Para a autora supracitada, esta vinculação provocaria uma significativa progressão para o campo da Educação, bem como, uma reinterpretção e maior fundamentação para os pressupostos teóricos que alicerçam as práticas pedagógicas. Dessa forma, Fischer (2009 *apud* Oliveira, 2014) compreende que apesar de tais empecilhos, a relação entre Neurociência e o contexto educacional, resultaria em diversas

possibilidades para a ampliação de pesquisas e o conhecimento dos processos que envolvem os subcomponentes do sistema cognitivo. Posto que:

Funções relacionadas à cognição e às emoções, presentes no cotidiano e nas relações sociais, como dormir, comer, gostar, reconhecer, falar, compreender, ter atenção, esquecer, experimentar, ajudar, lembrar, calcular, planejar, julgar, rir, movimentar-se, trabalhar, emocionar-se, são comportamentos que dependem do funcionamento do cérebro. Educar é aprender também (Guerra, 2010, p.4 *apud* Grossi; Lopes; Couto, 2014, p.28).

É necessário aprender sobre o cérebro humano, para compreendê-lo como o responsável pelas diferentes percepções, comportamentos, emoções, funções cognitivas e formas de aprender. Por isso, segundo Grossi, Lopes e Couto (2014), para ensinar aos diferentes sujeitos, é preciso, primeiramente, aprender sobre como cada cérebro possui singularidades e diferenças cognitivas, que resultam, nas diversas formas de aprender. Dessa forma, a Neuroeducação é uma área que pode fornecer saberes teóricos, necessários para uma atuação docente que vise o aluno mediante sua singularidade (Almeida, 2019). Ao considerar a importância das particularidades do cérebro humano, a subseção a seguir, discutirá sobre as conexões neurais no funcionamento cerebral e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

3.2 CONEXÕES NEURAI: APRENDER PARA ENSINAR

Inicialmente, torna-se importante entender como se organiza o funcionamento cerebral. Como salientam Cosenza e Guerra (2011), essa formação tem como parte principal, o cérebro, órgão responsável pelo processamento e tomada de consciência das informações (que chegam até ele, por meio dos órgãos de sentidos); pelos processos mentais (como o pensamento) e as respostas involuntárias e voluntárias do corpo, na sua interação com o meio. O sistema nervoso, em sua composição, possui órgãos complexos, permeados por cerca de 170 bilhões de células (Bear; Connors; Paradiso, 2017).

Segundo Cosenza e Guerra (2011), apesar de existir um padrão de desenvolvimento de vias motoras e sensoriais durante o período embrionário, cada cérebro é único. Essa individualidade é formada pela genética, histórias de vida, interações e estímulos que o sujeito vivência, influenciando nas diferentes conexões sinápticas entre os neurônios presente na constituição cerebral, responsáveis por novas aprendizagens e comportamentos. No que diz respeito ao funcionamento cerebral, os autores supracitados, pontuam a importância das conexões neurais. Para compreendê-las, faz-se preciso entender sobre os neurônios, os quais

são células nervosas encarregadas pelas funções do sistema nervoso. São responsáveis pelos movimentos, falas, percepções, sensações e emoções, isto é, recebendo os estímulos do ambiente por meio dos sentidos, e estabelecendo uma comunicação entre os diferentes neurônios, processando as informações e obtendo respostas (Bear; Connors; Paradiso, 2017).

Os neurônios, são circuitos formados por dezenas de bilhões de células, que possuem em sua estrutura dois prolongamentos: os dendritos (responsáveis por captar informações das demais células, guiando-as ao corpo celular) e o axônio (que é um prolongamento único, responsável por enviar impulsos nervosos, ‘informações’, para outras células) (Cosenza; Guerra, 2011). Ademais, os autores mencionados, explicitam que nesse processo se estabelecem as sinapses, regiões do sistema nervoso em que ocorre a regulação e transmissão das informações entre as células (neurônios). O que se torna possível através de uma substância química liberada nesse local, denominada de neurotransmissor (existem dezenas deles em execução no cérebro), sendo incomensurável o número de conexões sinápticas que um neurônio pode fazer. É importante salientar que, conforme Bear, Connors e Paradiso (2017), há também, as células gliais, incumbidas de contribuir como alicerce de sustentação e nutrição dos neurônios e, conseqüentemente, das funções neurais.

Em contrapartida, Relvas (2011 *apud* Grossi; Lopes; Couto, 2014) aponta que podem ser estabelecidas de 1000 a 10 mil sinapses físicas (associando os estímulos do meio externo, para o meio interno) e químicas (encarregadas da comunicação entre os neurônios, por meio dos neurotransmissores). Nesse sentido, a partir da compreensão das inúmeras conexões neurais, entende-se a importância dos estímulos no ambiente escolar, pois, quanto mais estímulos significativos, maior a ativação neuronal, que receberá e processará informações, reordenando suas redes neurais. Esse processamento, resultará na consolidação de conhecimentos e em respostas comportamentais, por outro lado, quanto menos estimulado o aluno for, maior será a inibição dessas conexões que poderiam ser estabelecidas (Relvas, 2011 *apud* Grossi; Lopes; Couto, 2014).

Castro (2018) explica que é essencial o conhecimento por parte dos educadores, de que os diferentes estímulos providos no ambiente escolar, através de práticas educativas, influenciam neurônios a formar novas sinapses. Em consonância, Amaral e Guerra (2020) assinalam que só há uma atividade significativa para os neurônios através dos estímulos adequados, fazendo com que se ergam sentidos e significados destes, e, como resultado, a assimilação de novos conhecimentos.

Dessa maneira, enquanto os educadores compreendem que cada cérebro se desenvolve de forma única e que os sujeitos possuem diferentes tipos de inteligência, poderão promover

diferentes momentos para estimular essa diversidade. Por meio de diferentes linguagens e sentidos, como filmes e jogos (relacionados ao que está sendo ensinado), materiais concretos (para entenderem a utilidade do saber no cotidiano), gincanas, debates, estudos de campo, dentre outros, que estimulem a motivação e participação na construção de aprendizados (Almeida, 2019). Na seção a seguir, serão desenvolvidas reflexões a respeito da formação inicial docente, os fundamentos neurocientíficos, os processos neurocognitivos e suas relações com o processo de ensino.

4 FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E FUNDAMENTOS NEUROCIENTÍFICOS

Na atual era da informação, a produção e aquisição constante de informações tornou-se uma característica primordial na cultura do conhecimento. Ante esse contexto, também se ampliou a necessidade de aprofundamento dos conhecimentos científicos produzidos nos campos da ciência, como a Educação, que na modernidade, precisa constantemente aprimorar-se para trabalhar com diferentes sujeitos (Menezes; Silva, 2022).

A necessidade dos conhecimentos neurocientíficos na formação inicial dos educadores, como assinala Moreira (2019 *apud* Costa, 2021), dá-se ante sua relevância para a compreensão do funcionamento cerebral e os processos de aprendizagem dos educandos. Esses conhecimentos, como explica Filipin (2017 *apud* Costa, 2021), permitem a atualização dos conhecimentos docentes, novas reflexões, práticas, metodologias, a compreensão e possibilidade de minimização das dificuldades, que podem ser apresentadas durante o processo de aprendizagem pelos estudantes.

Os princípios neuroeducativos, enfatizados por Tokuhama-Espinosa (2008 *apud* Almeida, 2019), podem guiar a construção e reconstrução de práticas pedagógicas que considerem as diferentes formas de como o cérebro aprende, proporcionando momentos que estejam fundamentados nesses conhecimentos. São alguns destes princípios:

Quadro 2 – Princípios Básicos da Neuroeducação

1. Estudantes aprendem melhor quando são altamente motivados do que quando não têm motivação;	8. Emoções têm papel-chave no aprendizado;
2. Stress impacta o aprendizado;	9. Movimento pode potencializar o aprendizado;
3. Ansiedade bloqueia oportunidades de aprendizado;	10. Humor pode potencializar as oportunidades de aprendizado;
4. Estados depressivos podem impedir aprendizado;	11. Nutrição impacta o aprendizado;
5. O tom de voz de outras pessoas é rapidamente julgado no cérebro como ameaçador ou não ameaçador;	12. Sono impacta a consolidação da memória;
6. As faces das pessoas são julgadas quase que instantaneamente (intenções boas ou más);	13. Estilos de aprendizado (preferências cognitivas) são devidas à estrutura única do cérebro de cada indivíduo;
7. Feedback é importante para o aprendizado;	14. Diferenciação nas práticas de sala de aula são justificadas pelas diferentes inteligências dos alunos

Fonte: Tokuhama-Espinosa, (2008, p.78 elaborado com base em Almeida, 2019, p.18).

Ao compreender esses princípios, o educador entenderá que suas posturas e atitudes frente ao ensino, bem como, que a diversidade de práticas pedagógicas, possibilitarão a inclusão dos educandos. Ante os ritmos e diferentes formas de aprender que cada um possui, e,

consequentemente, um melhor desenvolvimento quanto as aprendizagens (Almeida, 2019). Consoante ao que foi explanado, os princípios neurocientíficos também são pontuados por Carvalho (2010 *apud* Amaral; Galvão; Farias, 2022), entendendo a intencionalidade pedagógica como elemento fundamental para desenvolver um ensino que integre as diferentes dimensões do sujeito, procurando conhecer quem são esses alunos (suas habilidades, potencialidades e necessidades).

Assim, possibilita também uma prática educativa que considera as motivações exteriores e interiores que impactam no aprendizado, e a consolidação de memórias de longo prazo. Isto é, compreendendo que a forma como o ambiente está organizado, os recursos escolhidos para aquela aula, a entonação da voz e os gestos, estimularão o interesse, a construção dos sentidos e a aplicação desses conteúdos para a realidade de cada aluno (Amaral; Galvão; Farias, 2022). Posto que, não é uma estimulação sem intencionalidade, mas sim, como caracteriza Relvas (2023), estimular corretamente, observar os momentos certos, para assim, possibilitar de forma significativa aos alunos, a integração, associação e entendimentos dos conteúdos que estão sendo discutidos.

Nesse contexto, Relvas (2023), também pontua o estresse durante o processo de ensino, este que, ocasiona a liberação de cortisol e adrenalina, resultando, consequentemente, na interrupção das sinapses nervosas, bloqueando as informações que poderiam ser aprendidas. Por isso, a importância de planejar uma aula que se desenvolva de forma prazerosa, oferecendo informações novas, estimulando curiosidades e dúvidas, é o que o cérebro humano deseja. Conforme a autora citada, o educador, em posse desses saberes, entenderá que utilizar estratégias que envolvam a curiosidade, o humor, desafios e informações novas, principalmente no início da aula, poderá captar a atenção daquele aluno, resultando no estímulo de suas sinapses, elaborando significados sobre o que está sendo explicado, para assim, consolidar aprendizagens.

Grossi, Lopes e Couto (2014), salientam que momentos de diversão no ensino, são contribuintes no processo de aprendizagem, visto que, liberam neurotransmissores de dopamina, que é a encarregada por funções cognitivas, como a atenção, motivação e aprendizagem, assim como, pelas sensações de bem-estar. Outrossim, a compreensão da plasticidade cerebral também é um saber proporcionado pela Neurociência, e de significativo valor para a Educação. Definida por Cosenza e Guerra (2011), como a capacidade humana de criar novas sinapses (aprendizagens) por toda a vida (diminuindo ao longo dos anos), assim como, de desfazer essas ligações, ante o desuso ou doença, que afete essas conexões.

Nesse ínterim, Carvalho (2011, p.541), ressalta que "[...] a aprendizagem, possibilitada pela plasticidade cerebral, modifica química, anatômica e fisiologicamente o cérebro". Ou seja, a partir dos estímulos direcionados aos sujeitos, torna-se possível a organização e reorganização das conexões neurais, fortalecendo as sinapses que são mais bem incitadas e, por outro lado, definindo as sinapses não estimuladas. Com esse conhecimento, o educador poderá facilitar esse desenvolvimento, com a utilização dos estímulos certos, como, por exemplo: situações, atividades, experiências interessantes e motivadoras; entendendo também, que há outros fatores envolvidos nesses processos neurocognitivos, como a memória, a atenção, a emoção e as percepções, discutidas na subseção a seguir.

Em suma, essas contribuições não almejam apontar que a Neurociência será uma resposta para todas as dificuldades que permeiam o processo de ensino, mas sim, que:

As Neurociências [...] apontam caminhos que podem ser seguidos por educadores interessados no grande desafio de viabilizar uma aula que facilite funcionamento neural de seu aluno e assim possa promover novas competências cognitivas (Rodrigues, 2014, p.10 *apud* Costa, 2021, p.51).

Os pressupostos neurocientíficos não definem como estimular especificamente a aprendizagem de um aluno, mas sim, indicam direções pelas quais os educadores poderão organizar de forma mais eficiente as aulas, propiciando o desenvolvimento cognitivo de seus alunos. Dessa forma, na visão de Amaral, Galvão e Farias (2022), esses conhecimentos tornam-se essenciais, tanto para a Educação Básica, como Educação Superior, fazendo-se necessários nas formações docentes, para a ampliação dos conhecimentos pedagógicos.

4.1 PROCESSOS NEUROCOGNITIVOS E O PROCESSO DE ENSINO

No currículo dos cursos de Pedagogia, apesar da diversidade de correntes, abordagens e metodologias educacionais atuais, ainda, observa-se que os fundamentos neurocognitivos não estão tão presentes nas formações iniciais (Crespi *et al.*, 2017). Os processos neurocognitivos são essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Conhecer e aprofundar-se nesses aspectos, viabiliza ao educador, em sua prática, questionar-se sobre como possibilitar estímulos mais permanentes (Relvas, 2023).

A cognição, é destacada por Flavel (1993 *apud* Oliveira, 2018), enquanto processo de conhecimento que pode modificar-se e ampliar-se, devido à plasticidade cerebral, abarcando subcomponentes diferentes e interligados, essenciais ao processo de conhecimento, sendo

esses: em primeiro lugar, a memória. Como explica Oliveira (2018), a memória refere-se a base de informações aprendidas e armazenadas nas diferentes áreas do SNC dos sujeitos, esta capacidade é classificada por Tulving (1995 *apud* Oliveira, 2018) em três dimensões, com intervalos temporais diferenciados: memória sensorial (possuindo uma duração de milésimos de segundos), memória operacional (que retém informações por uma curta duração de tempo) e a memória de longo prazo (armazenando informações por durações de tempo mais longas, de dias a anos).

Em segundo lugar, tem-se a atenção, enquanto subcomponente da cognição. Segundo Gazzaniga, Ivry e Mangun (2008 *apud* Oliveira, 2018), esta é considerada como um mecanismo cerebral complexo, que contribui no processamento de informações, pensamentos e ações, provenientes da relação do sujeito com pessoas, objetos e a linguagem. Em terceiro lugar, tem-se a emoção, que é compreendida por Oliveira (2018), enquanto os sentimentos e experiências, bem como, respostas fisiológicas do ser humano. Assim, de acordo com Parolin (2007 *apud* Oliveira, 2018), as relações estabelecidas e o estado emocional dos sujeitos, tornam-se essenciais no ato de aprender.

Em quarto, pontua-se a percepção, que juntamente aos sentidos e representações, é explicada por Lent (2010 *apud* Oliveira, 2018), como a capacidade de correlacionar diferentes informações à memória e cognição, proporcionando, a partir disso, a formação de conceitos sobre o ‘eu e o mundo’, que irão orientar os comportamentos dos sujeitos. Dessa maneira, os conhecimentos provenientes das Neurociências, quanto à cognição e seus respectivos componentes, possibilitam aos educadores compreender que os alunos presentes em sua sala possuem uma biologia cerebral, com conexões nervosas e estímulos que estão em um constante processo de transformação (Relvas, 2009 *apud* Costa, 2021). Assim, é incumbência do docente, como assinala Oliveira (2018), refletir sobre diferentes estratégias e atividades que possam desenvolver e consolidar conhecimentos, por meio desses diferentes processos cognitivos.

Além disso, como ressalta Markova (2000 *apud* Grossi; Lopes; Couto, 2014), existem três linguagens simbólicas naturais, predominantes na mente do ser humano, responsáveis por receber, organizar e processar os estímulos (informações). Isto é, são encarregadas pelas diferentes formas de aprender, sendo essas: a linguagem visual, a linguagem auditiva e a linguagem cinestésica. Em consonância, também, são pontuados por Relvas (2023, p.16), os saberes com relação ao sistema sensorial, que se divide em dois: “O sistema vestibular é responsável pela sensação de movimento e posicionamento da cabeça. Já o sistema proprioceptivo permite reconhecer a localização espacial do corpo, sua orientação e posição, a força muscular [...]”. Nessa perspectiva, esses sistemas também são uma necessidade a ser

explorada no aluno, visto que estão relacionados ao processamento e interpretação das informações, que são estimuladas no sujeito, interno e externamente.

Segundo Grossi, Lopes e Couto (2014), conhecer essas linguagens e entender que estas ocorrem de formas relacionadas no processo de ensino-aprendizagem, poderá auxiliar o professor a aprofundar suas estratégias pedagógicas de ensino, para ampliar o aprendizado dos alunos. Ou seja, ao invés de oferecer apenas estímulos auditivos (por meio de aulas expositivas), o educador poderá, por exemplo, envolver durante essa aula discussões e debates sobre as compreensões e pontos de vistas do conteúdo ministrado; expor vídeos; solicitar que elaborem mapas mentais (de forma grupal ou individual) sobre os principais conceitos aprendidos na aula. Para que assim, os alunos trabalhem com suas diferentes linguagens auditivas e visuais, aprofundando e processando de forma mais ativa, os conhecimentos que estão sendo construídos.

Com base no que foi discutido, compreende-se também, que a motivação, a consolidação de memórias positivas, o interesse, as emoções e as diferentes linguagens simbólicas são requisitos necessários para o aprender. Grossi, Lopes e Couto (2014), também caracterizam outras estratégias pedagógicas, como: seminários; estudos de caso; construção de portfólios; interação (de forma intencional) com redes sociais para trabalhar a linguagem visual (e, por conseguinte, os processos neurocognitivos), juris simulados; artes cênicas e músicas. No que diz respeito a linguagem cinestésica, são exemplos de estímulos: a construção e participação em jogos, elaborar competições esportivas, danças e artes plásticas (como pinturas, esculturas e trabalho com cerâmicas). Dessa maneira, na perspectiva dos autores mencionados, relacionar as ações pedagógicas com os contributos neurocientíficos, é uma possibilidade para que os educadores dinamizem o processo de ensino, e, por conseguinte, para que os alunos desenvolvam aprendizagens múltiplas.

Em suma, é perceptível que a relação que provém dessas duas áreas é complementar e enriquecedora para a formação inicial e, pode desenvolver-se, como pontua Carvalho (2011), por diversas possibilidades. Ante a isso, os educadores poderão proporcionar reflexões sobre os pensamentos, falas, ações e percepções que os alunos têm sobre o conteúdo, sobre si mesmos e sobre a vida, promovendo a ampliação de suas inteligências, por meio do aprender a autorreorganizar-se mental e emocionalmente, com reflexões e diálogos, ante aos desafios impostos cotidianamente. Por fim, como assinalado por Relvas (2023), aprofundar-se nesses conhecimentos, viabiliza ao educador, em sua prática, perceber que os alunos estão neurofisiologicamente com seus sentidos estimulados. E assim, questionar-se, sobre como podem possibilitar estímulos mais permanentes, entendendo que, existem conexões neurais

inesgotáveis para formar novos caminhos (novas sinapses) e adquirir aprendizagens por meio do ensino.

5 METODOLOGIA

Nesta seção, são expostos e aprofundados os procedimentos metodológicos utilizados durante a realização da pesquisa, para atender aos objetivos definidos inicialmente. Tem-se por objetivo geral: analisar por meio da pesquisa-formação, se os achados neurocientíficos, estão presentes ou ausentes na formação inicial de pedagogos da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras/PB. E os seguintes objetivos específicos: refletir sobre a relação entre a Neurociência e Educação na atualidade e; discutir com os estudantes de graduação, por meio da pesquisa-formação, acerca dos fundamentos neurocientíficos e seus contributos para a prática pedagógica.

Desse modo, como explica Demo (1994 *apud* Bloise, 2020), é a partir da metodologia que se torna possível a definição de escolhas metodológicas, quanto ao processo que o pesquisador irá aderir durante o desenvolvimento de sua pesquisa. Assim, a seguir são apresentadas a caracterização dos estudos, a abordagem, os instrumentos utilizados na produção de dados, descrição dos sujeitos e local, e, por fim, os procedimentos éticos.

5.1 TIPO DE PESQUISA

Inicialmente, partindo da reflexão de Bloise (2020), a pesquisa pode ser definida como um mecanismo coerente e meticuloso, que possui como finalidade desenvolver respostas para diferentes questões, compreender determinados fenômenos, seus surgimentos e desenvolvimentos. Isto é, ante ao advento de novas questões e mediante a falta de dados para solucioná-las, ou, por outro lado, pela incapacidade de dar suporte ao que já está posto, a pesquisa é uma busca para estas inquietações. Dessa forma, como assinalado por Minayo (2009 *apud* Bloise, 2020), a pesquisa é uma atividade fundamental para o processo de busca e desenvolvimento do conhecimento científico. Assim, pesquisar não é apenas escrever sobre um determinado assunto, mas refletir sobre este, possibilitando a partir disto, uma interpretação e análise da realidade a ser investigada.

A pesquisa desenvolvida possui abordagem qualitativa, detém-se ao aprofundamento e compreensão da temática em questão, de modo que, os resultados não serão quantificados por variáveis numéricas, pois, como explica Minayo (2001 *apud* Córdova, 2009), as pesquisas qualitativas interpretam os elementos da realidade, interligando-se aos significados, motivos, atitudes e relações de diferentes fenômenos e processos que não podem ser reduzidos a quantificação e operacionalização de variáveis. Dessa forma, neste tipo de abordagem, o

pesquisador irá analisar os dados coletados durante a pesquisa e poderá emitir sua opinião sobre os achados encontrados.

Quanto aos procedimentos científicos de investigação, a pesquisa se organiza inicialmente pelo desenvolvimento de um levantamento bibliográfico, de cunho exploratório. Este que, de acordo com Galvão (2010), é um potencializador cognitivo sobre os conhecimentos coletivos, que possibilita conhecer estudos de diferentes pesquisadores, havendo o aproveitamento, reaproveitamento e desenvolvimento de pesquisas em diversos contextos, evitando duplicações de estudos, conhecendo os diferentes recursos e suas aplicabilidades. Para que assim, sejam desenvolvidos estudos inovadores que contribuam para a área do conhecimento, em prol do campo científico, das instituições e da própria sociedade. Nesse sentido, buscamos conhecer como a Neuroeducação está presente na formação inicial no âmbito acadêmico, enquanto ferramenta essencial para justificar a pesquisa no panorama atual, com dados reais. A partir disto, analisamos uma base de dados bibliográficos, que envolve: livros, artigos e trabalhos científicos, relacionados especificamente ao tema proposto, registrando informações importantes, durante o tempo de realização da pesquisa.

Uma etapa dessa investigação é a pesquisa documental, definida por Minayo (2008 *apud* Sá-Silva; Almeida; Guindani, 2009) enquanto procedimento de investigação científica, que se utiliza da coleta e análise de diversos tipos de documentos acerca de uma problemática. Matos (2002), explica que neste tipo de método, o pesquisador trabalhará com fontes que ainda não foram tratadas analiticamente, como, por exemplo: revistas, cartas e documentos de instituições (como escolas ou hospitais), que passam a tornar-se fontes bibliográficas, após sua análise e publicação. Nesta pesquisa são analisadas as ementas do PPC do curso de Pedagogia.

Além disso, esta pesquisa se amplia enquanto pesquisa de campo, tipo pesquisa-formação. A pesquisa de campo, segundo Matos (2002), é uma pesquisa empírica que se desenvolve a partir da análise e coleta de dados por pesquisadores, que se deslocam até o local do fato para estudá-lo, reunindo diferentes categorias, as quais o pesquisador, a depender de seu objeto de estudo, poderá selecionar e desenvolver o percurso da pesquisa. A respeito da constituição conceitual da pesquisa-formação, Longarezi e Silva (2013), enfatizam que esta adentra a formação de educadores e, conseqüentemente, na realidade do processo educativo, ultrapassando os aspectos convencionais de pesquisa e formação.

Josso (2012 *apud* Passeggi, 2016, p.73), por sua vez, caracteriza a pesquisa-formação enquanto "[...] prática de narrativas em que o narrador toma suas experiências como objeto de reflexão [...]". Ou seja, nesta pesquisa, o pesquisador está envolvido com sua prática, campo e objeto de estudo. De modo que, ante da produção de conhecimentos, fundamentando-se

também em suas práticas e experiências formativas, permiti-lhe formar e formar-se durante esse processo. Quanto ao desenvolvimento da pesquisa-formação, foram realizadas duas rodas de conversa para graduandos do curso de Pedagogia, CFP/UFCG, abordando questionamentos, fundamentos e princípios neurocientíficos que agregarão em suas formações iniciais, e, conseqüentemente, no exercício da profissão. Nas subseções a seguir, são apresentados os instrumentos utilizados para produção de dados das respectivas pesquisas: documental e pesquisa-formação.

5.2 PESQUISA DOCUMENTAL

Para a produção de dados da pesquisa documental, utilizou-se como fonte de coleta de dados o Projeto Político Pedagógico (PPC) do Curso de Pedagogia, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras. Ante a variedade de atribuições distribuídas neste documento, estabeleceu-se como foco a análise das ementas dos diferentes componentes curriculares, da matriz curricular, da referida Instituição de Ensino Superior (IES), acessando-o através do site oficial da IES. Além disso, em posse das ementas, objetivou-se identificar a presença ou ausência da Neurociência na formação de professores, neste curso de graduação. Para isso, definiu-se como palavras-chave a serem consideradas relevantes para a pesquisa, os termos: "Neurociência" e "Neuroeducação".

5.3 PESQUISA-FORMAÇÃO

No que se refere aos instrumentos para a produção de dados durante esta pesquisa, foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: rodas de conversa e a gravador de voz. A roda de conversa, é definida por Moura e Lima (2014), como uma ferramenta que possibilita troca de saberes, experiências e reflexões a respeito das práticas educativas, contanto que, se desenvolvam em um ambiente adequado para diálogos, partilhas e diferentes interações do coletivo escolhido, juntamente aos exercícios de escuta, fala coletiva e reflexões individuais, mediados pelo pesquisador. Para que assim, torne-se possível, a construção e reconstrução de conceitos e conhecimentos acerca da temática focalizada. Na produção de dados durante as rodas de conversa, foi utilizado um gravador de voz, posicionado ao centro da sala, captando da melhor forma as respostas, transcritas e analisadas posteriormente.

5.3.1 Rodas de conversa

Foram desenvolvidas duas rodas de conversa, no dia 7 e 11 de agosto de 2023, com duração de três horas cada, as quais aconteceram no período da tarde, sendo a primeira, de forma presencial e a segunda, no modelo síncrono (via *Meet*). Essa quantidade reduzida de rodas, foi pensada e definida devido à diversidade de localidades dos participantes, que se deslocaram para vivenciar a pesquisa-formação, tornando assim, mais propício, dois encontros. A base norteadora das rodas de conversa é o diálogo, que como definido:

[...] é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (Freire, 2018, p.109).

Nesse sentido, para que não ocorra um diálogo caracterizado pela transmissão de ideias e, para atender os objetivos propostos, as rodas de conversa são conduzidas por eixos-temáticos, que agrupam discussões e conteúdos a respeito da temática, como também, por cinco questões temas, direcionadas aos sujeitos da pesquisa. A escolha do número de questões foi definida a partir de uma análise, a respeito da duração das rodas de conversa. Partiu-se do princípio de que todos os sujeitos envolvidos na pesquisa-formação respondam às questões, entendendo-se que, após as respostas, e, conseqüentemente, o diálogo formado a partir destas, o sujeito-pesquisador aprofunda os entendimentos e perspectivas até o momento expostos, ampliando-as com base nos fundamentos e estudos neurocientíficos. Dessa forma, as rodas seguem a seguinte estrutura:

Quadro 3 – Primeira Roda de Conversa

A primeira roda de conversa tem como eixo-temático: Neurociência e Educação. As questões temas são:
<ol style="list-style-type: none"> 1. O que você compreende como Neurociência? 2. Como você entende a relação entre Neurociência e Educação na atualidade? 3. Como poderia se dar, no seu ponto de vista, a aplicação dos conhecimentos neurocientíficos na sala de aula?

Fonte: elaborado pela pesquisadora (2023).

Quadro 4 – Segunda Roda de Conversa

A segunda roda de conversa tem como eixo-temático: Neuroeducação e Formação Inicial. As questões temas são:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Como você percebe, diante de seus conhecimentos e sua experiência na formação inicial, a presença ou ausência dos conhecimentos da Neurociência na formação do pedagogo? 2. Diante de tudo que foi discutido, quais contributos a Neuroeducação pode trazer para a formação inicial?

Fonte: elaborado pela pesquisadora (2023).

Em suma, os dados foram produzidos mediante as observações, diálogos e reflexões incitadas pelas perguntas descritas acima, registradas pelo gravador de voz, e analisadas posteriormente.

5.3.2 Sujeitos

A escolha dos sujeitos envolvidos no processo de pesquisa tem importância ímpar para o desenvolvimento da investigação, pois, como destaca Rodrigues (2007, p.126), “Os sujeitos que, no curso da investigação, serão ouvidos ou observados constituem uma escolha do pesquisador. A exemplo de quase todas as decisões de uma pesquisa, esta não deve ser aleatória”. Entende-se assim, que esta é uma escolha permeada por propósitos quanto ao curso do tema em questão.

Para esta pesquisa, foram selecionados (a partir dos critérios de inclusão e exclusão) cinco alunos, como representativo do todo, matriculados entre o quinto e nono período do curso de Pedagogia, da UFCG/CZ. Essas escolhas não se deram de forma aleatória, a definição do quantitativo de participantes se deu a partir do entendimento de que seria possível atender aos objetivos propostos e realizar uma melhor análise. Considerou-se também o tempo definido para as rodas de conversa, presumindo o desenvolvimento de diálogos e os aprofundamentos de conhecimentos, para que todos pudessem, sem exceção, expressar seus entendimentos.

5.3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Como critérios de inclusão, definiu-se que os participantes desta pesquisa, poderiam ser do sexo masculino ou feminino, devidamente matriculados do quinto ao nono período do curso de Pedagogia, da UFCG, obrigatoriamente no campus estabelecido na cidade de Cajazeiras, local de desenvolvimento das rodas de conversa. Os participantes, deveriam estar frequentando regularmente as aulas no turno matutino, pois, ao estudarem pela manhã, haveria há uma maior possibilidade de que estes possam ficar na cidade durante a tarde, para a participação nas rodas de conversas

Quanto aos períodos, foram definidos com base no entendimento de que nestes, os participantes passaram da fase inicial de aprendizes, quanto a dinâmica da Universidade, perpassando por diferentes disciplinas e experiências, estando assim, aptos a participarem dessa vivência, assimilando novos conhecimentos e aperfeiçoando suas formações. Quanto aos

critérios de exclusão, não foram permitidos alunos matriculados no turno noturno, em outros cursos ou campus da UFCG/CZ.

5.3.4 Local

Ao compreender que esta é uma pesquisa de campo, tipo pesquisa-formação, o local em que ocorreu a análise e coleta dos dados foi na UFCG, no campus da cidade de Cajazeiras, especificamente no curso de Pedagogia do Centro de Formação de Professores, localizado no bairro Populares, sendo assim, parte do alto sertão da Paraíba. Essa IES, atende alunos de diferentes sexos, faixas etárias e regiões, possuindo atualmente setenta e sete cursos de graduação, distribuídos entre sete campus universitários e onze centros de ensino, dispostos entre as cidades de Campina Grande, Patos, Sousa e Cajazeiras,

5.3.5 Procedimentos éticos

Quanto aos procedimentos éticos, é garantida a integridade e dignidade dos participantes quanto as suas concepções, escolhas e posicionamentos. Portanto, foi apresentado a estes, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), contendo por escrito, de forma esclarecida e adequada, todas as informações sobre a pesquisa, para que compreendessem como se desenvolveriam suas participações e tratamento, enquanto sujeitos participantes. Garantiu-se a partir do TCLE, a manutenção de privacidade quanto aos seus nomes, a não exposição de maneira degradante, assegurando, que esta pesquisa tem o objetivo de trazer benefícios para os mesmos, para suas formações e carreiras profissionais. Na seção a seguir, serão expostas às análises dos dados obtidos na pesquisa documental e na pesquisa-formação.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, estão expostas as análises e discussões dos dados da pesquisa documental, focando-se nas ementas curriculares do PPC do curso de Pedagogia da UFCG/CZ; da pesquisa-formação, a partir das rodas de conversa e das cinco questões-temas, expostas anteriormente.

6.1 ANÁLISE DOCUMENTAL DO PPC DO CURSO

Nessa subseção, são analisados os cinquenta (50) componentes curriculares do curso de Pedagogia do CFP/UFCG/CZ, presentes no Projeto Pedagógico de Curso da referida Universidade e instituídos com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais, preconizados pela Resolução nº 01/2006.

Quadro 5 – Componentes Curriculares do CFP/UFCG/CZ

DISCIPLINAS	PRESENTE	AUSENTE
INTRODUÇÃO À FILOSOFIA EMENTA Conceitos fundamentais da Filosofia. Objeto de estudo da Filosofia. A produção do conhecimento como inerente à natureza humana. Conhecimento e história. Conhecimento e saberes escolares.		X
INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA EMENTA As origens da Sociologia. Objeto de estudo da Sociologia. A Sociologia pré-científica: as ideias dos filósofos sociais dos séculos XVII e XVIII. A Sociologia Clássica: as ideias dos fundadores da Sociologia. Conceitos fundamentais e aplicações da Sociologia no estudo da modernidade.		X
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I EMENTA Behaviorismo, Psicanálise e Gestalt: aplicações à educação escolar. Processos básicos do comportamento humano e aprendizagem: hereditariedade, ambiente, maturação, princípios do desenvolvimento, atenção, percepção, pensamento, linguagem, memória, inteligência, criatividade. Abordagens interacionistas e aprendizagem: a psicologia de Henri Wallon, a escola de Vygotsky, a epistemologia genética de Jean Piaget.		X
LEITURA E PRODUÇÃO TEXTUAL EMENTA Leitura, análise e produção textual, privilegiando o desenvolvimento das competências linguísticas necessárias à produção acadêmica; ênfase no uso adequado da Língua Portuguesa em suas modalidades nas diversas situações de interação social.		X

<p>METODOLOGIA CIENTÍFICA</p> <p>EMENTA Tipos e modalidades de conhecimento. Caracterização do conhecimento científico. Métodos e regras da ciência. Organização, estruturação e normalização do trabalho científico.</p>		X
<p>SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E PEDAGOGIA</p> <p>EMENTA A Pedagogia no contexto da construção do conhecimento. As múltiplas dimensões da atuação do/a Pedagogo/a nas Práticas Educativas numa sociedade caracterizada pelas incertezas. As possíveis contribuições do/a Pedagogo/a nas variadas Práticas Educativas na Sociedade Contemporânea.</p>		X
<p>SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO I</p> <p>EMENTA A educação como objeto de estudo sociológico e sua relação com as instituições sociais. Os paradigmas atuais em educação. Formas, processos e agentes educacionais.</p>		X
<p>FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO I</p> <p>EMENTA Pressupostos básicos. Ideologia, alienação e utopia na educação. Principais teorias filosóficas educacionais.</p>		X
<p>HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO I</p> <p>EMENTA: Retrospectiva histórica da educação na Antiguidade Clássica, na Idade Média, na Era Moderna e sua importância para a compreensão da educação contemporânea. Teorias e práticas em educação na antiguidade clássica, na Idade Média, na Era Moderna.</p>		X
<p>PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II</p> <p>EMENTA A psicologia do desenvolvimento humano do nascimento aos seis anos: fatores físicos, motores, cognitivos, afetivos, psicossociais, psicossociais, sociais e morais.</p>		X
<p>INICIAÇÃO AOS ESTUDOS LINGUÍSTICOS</p> <p>EMENTA Perspectiva sócio-histórica da linguística. O objeto da linguística, as concepções e funções da linguagem. A linguagem oral e a linguagem escrita. A contribuição da linguística e suas vertentes na formação do professor de língua materna. A Psicolinguística e a aquisição da linguagem. A Sociolinguística na sala de aula.</p>		X
<p>TEORIAS DA EDUCAÇÃO</p> <p>EMENTA Estudos de teóricos modernos e contemporâneos da Educação. Teorias da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Vivências teórico-metodológicas.</p>		X
<p>SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO II</p>		X

<p>EMENTA Estudos temáticos enfocando a relação entre educação, Estado e sociedade numa perspectiva histórico-sociológica. Temas atuais em educação. O papel sócio-político da escola na formação do educador.</p>		
<p>FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO II</p> <p>EMENTA Dimensões filosóficas da educação atual. Utilização dos métodos científicos na prática educativa. Relação entre política e educação. Educação e hegemonia. Tendências atuais da educação brasileira.</p>		X
<p>HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO II</p> <p>EMENTA Evolução histórica da educação brasileira. A relação entre educação e os modelos econômicos implantados no país. As lutas pela educação pública de qualidade.</p>		X
<p>PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO III</p> <p>EMENTA A psicologia do desenvolvimento humano dos sete anos à adolescência: fatores físicos, motores, cognitivos, afetivos, psicossociais, sociais e morais.</p>		X
<p>FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL I</p> <p>EMENTA Concepções de Infância ao longo da história e suas implicações no atendimento pedagógico da criança. Fundamentos sócio-históricos e tendências atuais da Educação Infantil. Políticas públicas e bases legais da Educação Infantil no Brasil.</p>		X
<p>POLÍTICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA</p> <p>EMENTA Educação básica no Brasil: legislação vigente e realidade. Gestão e financiamento da educação. Educação e trabalho. Profissionais da educação básica: formação, carreira, valorização e sua atuação na sociedade. As políticas educacionais no Estado da Paraíba no século XXI.</p>		X
<p>CURRÍCULO E ESCOLA</p> <p>EMENTA Tendências do campo curricular. Implicações sócio-histórico-político-culturais do currículo. Políticas curriculares e interfaces do currículo. Multiplicidades do currículo. Currículo, conhecimento e cultura escolar. Currículo e questões educacionais contemporâneas.</p>		X
<p>EDUCAÇÃO INCLUSIVA</p> <p>EMENTA Histórico e concepções da educação de Pessoas com Necessidades Educativas Especiais - PNEE. Políticas Públicas e Bases Legais da Educação. Fundamentos teórico-metodológicos da Educação Inclusiva. Propostas pedagógicas e práticas educativas para a</p>		X

Educação Inclusiva. A ação docente e a construção de sistemas educacionais inclusivos.		
FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL II EMENTA Referenciais teórico-metodológicos para a Educação Infantil. As especificidades do currículo da Educação Infantil. Propostas pedagógicas e ação docente na Educação Infantil.		X
DIDÁTICA EMENTA A função social da escola na sociedade contemporânea. Diferentes concepções de ensino e aprendizagem. Trabalho docente, identidade e formação profissional. Saberes docentes. Processo de organização do trabalho didático-pedagógico.		X
EDUCAÇÃO, CULTURA E DIVERSIDADE EMENTA Educação, cultura e sociedade brasileira. Conceito de gênero, etnia e sua pluralidade na sociedade. As diferentes etnias e gêneros presentes no contexto da sala de aula. Racismos, machismos e intolerância.		X
LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS – LIBRAS EMENTA Promover o estudo da língua de sinais e educação para pessoas surdas nas suas dimensões básicas: o saber, o fazer, o ser. Analisar a educação inclusiva como espaço interdisciplinar a partir das práticas sociais e dos discursos sobre diversidade e identidade.		X
FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DA LÍNGUA PORTUGUESA EMENTA Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino da língua materna. O estudo da língua como produção histórica, social e cultural. O ensino da língua portuguesa e concepções de aprendizagem.		X
ARTE E EDUCAÇÃO EMENTA A história da arte e o seu significado na escola. A arte como manifestação do humano. As linguagens artísticas e os aspectos teórico-metodológicos do ensino da arte na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.		X
TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO EMENTA A utilização de recursos tecnológicos e suas implicações sociais e educacionais. Técnicas de uso materiais de comunicação audiovisual na prática educativa. Introdução às linguagens da informática e ao uso de computadores na educação. Políticas educacionais de informatização. Tendências da informática educativa.		X

<p>AValiação DA APRENDIZAGEM</p> <p>EMENTA Avaliação da aprendizagem: implicações históricas, sóciopolítico e pedagógicas. Concepções e práticas avaliativas. A avaliação e as diferentes abordagens do processo de ensino e aprendizagem. A avaliação e o projeto educativo da escola. Avaliação e concepção de ensino.</p>		X
<p>ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM EDUCAÇÃO INFANTIL</p> <p>EMENTA Ação docente compartilhada realizada em instituições de Educação Infantil. Sistematização das atividades desenvolvidas no estágio em relatório descritivo-analítico.</p>		X
<p>FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA</p> <p>EMENTA Fundamentos teórico-metodológicos do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. O ensino da matemática e concepções de aprendizagem. Contextualização da aprendizagem da matemática.</p>		X
<p>FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS</p> <p>EMENTA Fundamentos teóricos metodológicos do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O ensino de Ciências e concepções de aprendizagem. Retrospectiva histórica do ensino de ciências.</p>		X
<p>SEMINÁRIOS TEMÁTICOS I</p> <p>EMENTA Histórico sobre formação de professores. As diferentes concepções de formação do profissional da educação: abrangência e novos paradigmas. Magistério como profissão: identidade e atuação.</p>		X
<p>ÉTICA E EDUCAÇÃO</p> <p>EMENTA A problematização da ética na contemporaneidade. O professor e a vivência da ética. Os procedimentos éticos no processo ensino-aprendizagem.</p>		X
<p>SEMINÁRIOS TEMÁTICOS II</p> <p>EMENTA Estudos de temas relacionados à educação.</p>		X
<p>EDUCAÇÃO POPULAR E PEDAGOGIA FREIREANA</p> <p>EMENTA Educação Popular: princípios, fundamentos, conceitos e objetivos. A educação popular como prática política e pedagógica. A pedagogia freireana.</p>		X

<p>PESQUISA EM EDUCAÇÃO I</p> <p>EMENTA Fundamentos epistemológicos da pesquisa. Educação e pesquisa. Tipos e abordagens de pesquisa. Construção do objeto e elaboração do projeto de pesquisa. Instrumentos de coleta, processamento e análise de dados. Relação: pesquisa, ensino e extensão.</p>		X
<p>FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DA HISTÓRIA</p> <p>EMENTA Fundamentos teórico-metodológicos do ensino de história. Ensino de história e conceitos de espaço e tempo. Ensino de história e construção de identidade. O ensino de história nos Anos iniciais do Ensino Fundamental.</p>		X
<p>FUNDAMENTOS E METODOLOGIA DO ENSINO DA GEOGRAFIA</p> <p>EMENTA Fundamentos teórico-metodológicos do ensino da geografia. Ensino de geografia e conceitos de espaço e lugar. O ensino de geografia nos Anos iniciais do Ensino Fundamental.</p>		X
<p>PESQUISA EM EDUCAÇÃO II</p> <p>EMENTA Revisão do projeto de pesquisa. Realização da pesquisa de campo. Tabulação dos dados. Análise das informações coletadas.</p>		X
<p>ESTÁGIO SUPERVISIONADO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</p> <p>EMENTA Ação docente compartilhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental realizado em unidades escolares. Sistematização das atividades desenvolvidas no estágio em relatório descritivo-analítico.</p>		X
<p>TEORIAS DA GESTÃO</p> <p>EMENTA Epistemologia da gestão. Teorias clássicas e contemporâneas da gestão. Gestão democrática de sistemas. Cultura e clima organizacional. O público, o privado, o estatal e o não-estatal.</p>		X
<p>GESTÃO ESCOLAR</p> <p>EMENTA Políticas e gestão da educação. A gestão no espaço da escola. Planejamento, coordenação, acompanhamento e avaliação dos sistemas de ensino e de processos educativos. A gestão participativa e a organização do projeto político-pedagógico da escola.</p>		X
<p>PLANEJAMENTO E PROJETOS EDUCACIONAIS</p> <p>EMENTA Planejamento e educação no Brasil: fundamentos históricos, políticos e sociais. Planejamento, plano e projeto: aspectos epistemológicos e metodológicos. Estudos de projetos</p>		X

educacionais. O projeto pedagógico: a prática do planejamento em processos educativos.		
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO TRABALHO NA ESCOLA EMENTA A escola como organização social. Relações de trabalho na escola. Interdisciplinaridade e organização do trabalho escolar. A coordenação pedagógica da escola e o trabalho coletivo. Análise de fatores intra e extra-escolares e suas implicações no trabalho pedagógico.		X
RELAÇÕES INTERPESSOAIS NA ESCOLA EMENTA Constituição e dinâmica de grupos em instituições educativas. Elementos constitutivos das relações pessoais e interpessoais no ambiente escolar. Relações interpessoais e modos de intervenção nos processos de ensino e aprendizagem.		X
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EMENTA Histórico da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Diretrizes, princípios e objetivos da Educação de Jovens e Adultos. As modalidades de Educação de Jovens e Adultos.		X
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS EM EJA EMENTA Teoria e Práticas curriculares e a Educação de Jovens e Adultos - EJA. Teorias da educação e práticas educativas na Educação de Jovens e Adultos. Análise de experiências em Educação de Jovens e Adultos. Materiais didáticos para a EJA.		X
POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAÇÃO DOCENTE EM EJA EMENTA: As políticas públicas e planejamento para a educação de jovens e adultos. A formação do docente de jovens e adultos. O trabalho docente na EJA. Avaliação dos processos de ensino e aprendizagem em EJA.		X
SEMINÁRIOS TEMÁTICOS EM EJA EMENTA Questões emergentes em EJA.		X
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (MONOGRAFIA) EMENTA Sistematização final dos resultados da pesquisa. Conclusão e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).		X

Fonte: elaborado com base no Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia da UFCG/CFP/CZ, campus de Cajazeiras (2009).

Ao serem analisadas 50 ementas do curso de Pedagogia. No estudo realizado os nomes Neurociência/Neuroeducação não são citados nenhuma vez. A partir da análise documental desenvolvida, podemos constatar a ausência de temas ou componentes relacionados a Neurociência/Neuroeducação, na estrutura curricular do curso de Pedagogia – CFP/UFCG. Nesse primeiro momento, vale ressaltar que as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Pedagogia são estabelecidas pela Resolução CNE/CEB n° 1, de 15 de maio de 2006, que em seu 5º artigo e incisos, cita aptidões que o egresso do curso deverá possuir, sendo alguns desses:

- II - compreender, cuidar e educar crianças de zero a cinco anos, de forma a contribuir, para o seu desenvolvimento nas dimensões, entre outras, física, psicológica, intelectual, social;
- III - fortalecer o desenvolvimento e as aprendizagens de crianças do Ensino Fundamental, assim como daqueles que não tiveram oportunidade de escolarização na idade própria;
- V - reconhecer e respeitar as manifestações e necessidades físicas, cognitivas, emocionais, afetivas dos educandos nas suas relações individuais e coletivas;
- XIV - realizar pesquisas que proporcionem conhecimentos, entre outros: sobre alunos e alunas e a realidade sociocultural em que estes desenvolvem suas experiências não-escolares; sobre processos de ensinar e de aprender, em diferentes meios ambiental-ecológicos; sobre propostas curriculares; e sobre organização do trabalho educativo e práticas pedagógicas (Brasil, 2006).

No II e III incisos, fica evidente o papel do pedagogo quanto ao desenvolvimento dos alunos nas etapas escolares da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, precisando, com isso, reconhecer, compreender e fortalecer esses desenvolvimentos, nas dimensões cognitivas, emocionais, físicas e afetivas dos educandos. Diante disso, é possível observar a necessidade de que os profissionais egressos desses cursos, estejam habilitados a lidar com as diferentes dimensões do ser humano (principalmente com a área cognitiva), reconhecendo-as e respeitando-as (como descrito no inciso V). Para isso, depreende-se a presença dos achados da Neurociência sobre a aprendizagem humana, isto é, conteúdo pertinente atrelado à Educação, que enquanto conhecimento multidisciplinar pode oferecer subsídios teóricos para ampliar essa aprendizagem, na formação do educador.

Outrossim, a presença desses contributos ampliaria a realização de pesquisas, a qual o egresso estará apto a desenvolver (como indicado no inciso XIV). Assim, torna-se um conhecimento relevante, para agregar, como pontua Carvalho (2011) aos estudos e pesquisas que se referem a presença e ausência do conhecimento da Neuroeducação na formação inicial de educadores, enquanto subsídio para o aprimoramento do ensino da Educação Superior e, conseqüentemente, nos processos de ensinar e aprender das demais etapas da Educação Básica.

Podemos então depreender, que é uma imperiosa necessidade que as universidades atualizem seus Projetos Pedagógicos de Curso, inserindo esses novos conhecimentos para fomentar discussões, pesquisas e propostas, as quais resultarão em uma qualidade na formação inicial, e, por conseguinte, nas escolhas metodológicas na sala de aula. Logo, a ausência desses saberes, evidenciada na estrutura curricular desse curso, é uma problemática a ser discutida. Posto que, o não conhecimento por parte dos educadores, das contribuições dos fundamentos neurocientíficos para o processo de ensino-aprendizagem, é apontado por Cosenza e Guerra (2011), como um obstáculo a ser superado na atualidade, com vistas a contribuir com as demandas, possibilidades e desafios de aprendizagem apresentados pelos alunos e requisitados pela sociedade.

Consoante com essa perspectiva, Crespi (2017, p.12) enfatiza que "[...] há de se discutir a qualidade da formação e da capacitação profissional daquele responsável por estimular e mediar o aprendizado no ambiente escolar: o docente". Ou seja, enquanto professores, a capacitação para o desenvolvimento de uma prática pedagógica que preze pela criticidade e reflexão de teorias e metodologias, está diretamente interligada aos estímulos e mediações do ensinar e aprender no âmbito escolar. Desse modo, na medida em que as IES aperfeiçoam a estrutura curricular ofertada aos cursos de Pedagogia, torna-se necessário para a totalidade do sistema educacional, pois, os docentes responsáveis por mediar o ensino, estando em posse de uma matriz curricular que preze por um arcabouço de saberes diversificados, poderão, nos diferentes campos de atuação a estes atribuídos, promover um ensino eficiente, que reconheça a importância do desenvolvimento do estudante em seus aspectos cognitivos, sociais, afetivos, ou seja, integralmente.

Ante a isso, podemos refletir que, a Neurociência enquanto área de aprofundamento científico e multidisciplinar, com seus conhecimentos aplicados à Educação, poderá possibilitar aos graduandos do curso de Pedagogia: informações sobre o sistema nervoso; o desenvolvimento cognitivo; o processo de aprender; a unicidade do ser; a plasticidade cerebral e a importância dos diferentes estímulos. Esse embasamento teórico promoverá, como pontua Costa (2021), metodologias de ensino diferentes, que oportunizem uma melhora na aprendizagem, para as diversas formas de aprender, os quais variam de pessoa para pessoa.

Diante disso, ante aos estudos neurocientíficos, pode-se suscitar diferentes questionamentos, como: o professor compreenderá que a fome daquele aluno está afetando sua atenção e, conseqüentemente, o aprendizado na sala de aula? Quantos professores compreendem que há origens biológicas e socioculturais no aprender? Quantos professores entendem a importância de estimular em sala de aula as diferentes dimensões dos sujeitos?

Quantos professores compreendem que a gestão de uma aula (a escolha de recursos, metodologias, atividades, entonação da voz e postura) provocará diferentes emoções nos alunos, que podem ser evocadas ou alicerçadas na memória, contribuindo no processo de aprendizagens? Refletir sobre esses questionamentos explicita a necessidade da presença dos contributos neuroeducacionais na formação inicial.

Atuar no processo de ensino e aprendizagem, não compreendendo como esses processos acontecem, maximizaria as dificuldades surgidas nesse trajeto. Pois, como assiná-la Ratey (2001 *apud* Carvalho, 2011), na medida em que os docentes estudam sobre o cérebro e suas interligações aos processos que envolvem o educar, pode haver uma redução de dificuldades que ocorrem nesse processo e a potencialização de um diálogo positivo entre essas duas áreas, assim como, da construção do saber, isto é, enquanto ato de conhecimento que se estabelece por diferentes tipos de sujeitos, movendo o mundo.

Como esclarecem Cosenza e Guerra (2011), os cursos de Pedagogia, ao incorporarem esses conhecimentos neurocientíficos educacionais, possibilitarão uma formação docente mais ampliada. De modo que, os profissionais da Educação possam fundamentar, refletir e avaliar suas práticas, para aplicá-las de maneira eficaz, interligando os diferentes conhecimentos ofertados em sua formação, para fomentar um processo de ensino-aprendizagem competente, que considere as habilidades e dificuldades que compõem a individualidade discente. Em suma, a ausência que se evidencia dos achados neurocientíficos nos componentes curriculares analisados, bem como, a ausência de uma disciplina específica para o conhecimento e ampliação docente sobre a Neuroeducação, visando sua essencialidade no formar-se enquanto educador e a atuação frente ao formar de cidadãos críticos e reflexivos, torna-se um fato a ser explorado.

Por fim, como caracterizam Grossi, Lopes e Couto (2014), discutir sobre a importância desses saberes e sua aplicabilidade no ensino, é essencial para a formação de educadores. O primeiro passo para esse processo seria analisar os componentes curriculares, aos quais haveria a possibilidade de abordar intersecções entre a Neurociência e Educação, como, por exemplo, a reintegração de estudos dos teóricos da Educação e Psicologia, adaptando-os e renovando-os com os achados neurocientíficos. Pode-se então concluir, que para a superação da ausência evidenciada, tornando-se uma realidade na formação dos pedagogos e na matriz curricular, seria relevante para a qualidade do curso a incorporação de conhecimentos sobre a Neurociência, na formação inicial de professores. Na subseção a seguir, serão apresentados os dados analisados na pesquisa-formação.

6.2 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO

Nessa subseção, são analisados os dados obtidos a partir das duas rodas de conversa que aconteceram em dois encontros, nos dias 7 e 11 de agosto, com duração de três horas cada. Nestas, foram desenvolvidos diálogos simultâneos, direcionados por dois eixos-temáticos, o primeiro, foi intitulado de Neurociência e Educação, com uma quantidade de três questões temas. A segunda roda de conversa, possuiu como eixo-temático: Neuroeducação e Formação Inicial, formado por duas questões temas. Os registrados obtidos serão expostos a posteriori, com o propósito de alcançar os objetivos definidos nesta pesquisa, e também, promover reflexões e discussões relacionadas às referidas temáticas.

Como explicado na metodologia, cinco sujeitos participaram das rodas de conversa, e para preservar a identidade destes, vamos denominá-los como: participante A, B, C, D, E. Logo, a cada pergunta, selecionamos e analisamos falas/respostas alternadas, mais expressivas, que melhor atendessem aos objetivos desta pesquisa. A primeira pergunta direcionada aos participantes, constitui-se por: o que você compreende por Neurociência? Obtendo, a partir dessa, as seguintes respostas:

Assim, a Neurociência ela é um campo de estudos que trata a respeito do cérebro humano em vários aspectos, como sua pesquisa é na Educação eu acredito que você vá ligar a Neurociência a Educação. Algo assim mais específico assim, eu não saberia falar sobre, até porque no curso não tem uma disciplina de Neurociência, são professores que em determinadas aulas falam do tema, mas a gente não estuda a área em específico no curso de pedagogia (Participante A).

Acredito e compreendo por Neurociência, que é a ciência que busca estudar o sistema nervoso, que vai desde o estudo do comportamento humano, das emoções, de como é que o cérebro do ser humano funciona, de forma mais geral (Participante B).

Neurociência está muito ligada a uma ciência que vai estudar como o sistema nervoso da gente, o cérebro, como é que ele funciona, a partir das questões que a gente vê na Educação (Participante E).

Ante ao exposto, podemos refletir inicialmente, por meio da resposta do participante A, que este possui um conhecimento elementar acerca da Neurociência, compreendendo-a enquanto um campo que desenvolve estudos sobre o cérebro humano, supondo também, que há uma relação entre o campo da Neurociência e Educação, sendo essa uma interlocução, que, de fato, existe. Pois, como discorrido ao longo dessa pesquisa e na seção três deste trabalho, Neurociência e Educação são ciências, que apesar de possuírem objetos de estudos distintos, estabelecem um vínculo, na medida em que trabalham com o cérebro humano. A primeira ciência, analisando-o e elaborando conhecimentos com base no estudo de suas diferentes

dimensões. Quanto a segunda ciência, estuda os processos que envolvem o ensino-aprendizagem, trabalhando diretamente com o cérebro dos diferentes sujeitos que perpassam por esses processos.

Conforme explicitam Simões, Nogaro e Ecco (2018, *apud* Costa, 2021), a Neurociência possui estudos e objetivos distintos da Educação, visto que, essa segunda ciência, volta seus estudos e finalidades às especificidades de aprendizagem e ensino. Desse modo, os conhecimentos advindos da Neurociência necessitam ser readaptados ante a relação e contribuição com a Educação.

Além disso, o participante A, relata que durante sua graduação não teve como componente curricular nenhuma disciplina sobre Neurociência, apenas momentos pontuais em que a área foi citada, e, por isso, justifica que não teria como falar de maneira mais abrangente sobre essa ciência, justamente por não ter desenvolvido estudos nesse campo. A ausência evidenciada por este participante, é destacada por Cosenza e Guerra (2011) como uma problemática atual, posto que, o não conhecimento por educadores das contribuições dos fundamentos neurocientíficos, para o processo de ensino-aprendizagem é um fato que deve ser investigado, visto que, educadores, assim como neurologistas ou psiquiatras, trabalham com o cérebro e a organização do sistema nervoso dos sujeitos, cada um em sua área e com suas especificidades.

Com relação à resposta do participante B, observa-se que este demonstra conhecimento mais profundo sobre a Neurociência, expressando que é uma área que busca desenvolver estudos sobre o sistema nervoso e suas relações com o comportamento, emoções e o funcionamento do cérebro humano. Essa afirmação é coerente, pois, a Neurociência não pode ser caracterizada como uma área que possui abordagem unidisciplinar do cérebro humano, ou tampouco, como uma disciplina que trate de um único direcionamento. Os estudos das Neurociências são abrangentes (como apresentado na seção 1 deste trabalho), dividindo-se em diferentes áreas para estudar o cérebro humano em sua integralidade, isto é, as moléculas, células neuronais, hemisférios do cérebro, os sistemas e as funções cognitivas. Como também, os processos de criação, comunicação e relação com a linguagem, emoções, sentidos, percepções, dentre os tantos mecanismos mentais que compõem a totalidade e singularidade dos seres humanos em diferentes dimensões.

Em consonância ao que foi apontado, Lent (2019, p.3 *apud* Amaral; Galvão; Farias, 2022, p.335) explica que a Neurociência pode ser definida como “[...] o conjunto das disciplinas que estudam, pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação entre as funções cerebrais e mentais”. Ou seja, torna-se crucial compreender estes conhecimentos acerca do

cérebro, suas singularidades e diferentes formas de aprender. Pois, a medida em que os educadores adquirem propriedade sobre esse assunto, entenderão que é necessário atualizar e elaborar diferentes práticas pedagógicas.

A fala do participante E, explicita que a área da Neurociência estuda o funcionamento do cérebro e do sistema nervoso, possuindo como ponto de partida as questões educacionais. Consideramos este, um conhecimento parcial sobre a Neurociência, que precisa ser dialogado. A afirmação do participante E, é restrita, fazendo-se preciso entender que a Neurociência e Educação são áreas diferentes, os estudos das Neurociências abrangem diversificados conhecimentos sobre o cérebro, que não se originam a partir da Educação, mas sim, estabelecem relações com os processos de ensino-aprendizagem

Nesse ínterim, Tokuhama-Espinosa (2008, *apud* Oliveira, 2014), assinala que a Neuroeducação é o campo responsável por relacionar os conhecimentos de três áreas: Neurociência, Educação e a Psicologia Cognitiva. Dessa maneira, analisar, compreender e readaptar conhecimentos para a área educacional é incumbência dessa ciência, que envolve conhecimentos multidisciplinares. Como também, investigar questões educacionais, como, por exemplo, as dificuldades escolares, elaborando novas práticas e conhecimentos educacionais, benéficos para o processo de ensino-aprendizagem do século XXI (Filipin, 2017 *apud* Costa, 2021).

Após a primeira discussão, em seguida, direcionamos a segunda questão: como você entende a relação entre Neurociência e Educação na atualidade? Vejamos as respostas:

O que eu percebo que os professores fazem, eles ligam os estudos da Neurociência e a Educação, mais no sentido de diagnosticar a dificuldade que o aluno tem. Para que ele possa propiciar uma melhor aprendizagem para aquele aluno, mas eu não vejo o professor se aprofundar na área da Neurociência e da Educação, é mais algo para diagnosticar, para justificar o porquê que o aluno não aprende, eu vejo assim (Participante A)

A Neuroeducação para mim é um tema novo né, eu já tinha ouvido falar em Neurociência, mas em Neuroeducação, não. E também falta, como posso dizer, aperfeiçoamento, até na nossa graduação, a gente não teve uma disciplina sobre Neuroeducação, sobre Neurociência, então fica difícil pra gente chegar na sala de aula e aplicar esses conhecimentos que a gente não tem (Participante C).

Eu compreendo que primeiramente é uma relação necessária, e segundo, precária, precária na atualidade, tanto eu digo no âmbito aqui da própria UFCG, como nas demais escolas da Educação Básica (Participante D).

Em face do exposto, observa-se que o participante A, identificou que a relação entre as duas áreas, serviria para fazer diagnósticos e, a partir disso, promover uma aprendizagem mais

adequada a estes, não ocorrendo um aprofundamento, segundo o participante, da Neurociência por parte dos educadores. O participante A, que nesse momento está em formação inicial, demonstra o conhecimento apenas da dimensão diagnóstica da Neurociência, apresentando uma visão limitada em relação à abrangência que essa área pode possibilitar ao educador em sala de aula. Dado que, a intersecção entre a área educacional e neurocientífica, oferece conhecimentos que permitem aos professores não apenas conhecer, mas também, compreender e trabalhar com a construção de sentidos, com a memória e atenção do educando. Não se trata apenas de identificar a dificuldade escolar de um aluno e focar apenas nisso, mas sim, ter um olhar individualizado para cada sujeito que compõe a realidade da sala de aula, utilizando-se e aprofundando-se nos princípios neuroeducacionais, para fazer escolhas metodológicas mais adequadas. E assim promover, como assinalam Amaral, Galvão e Farias (2022), um ensino-aprendizagem de qualidade, que alcance os sujeitos que fazem parte desse processo, considerando suas dificuldades, qualidades e potencialidades subjetivas.

É importante enfatizar, como esclarecem Cosenza e Guerra (2011), que essa relação, não será a solução para todos os problemas existentes no âmbito da Educação, mas sim, contribuirá para práticas pedagógicas que conheçam o funcionamento cerebral, no processo de ensino-aprendizagem. Como pontuado por Menezes e Silva (2022), tem-se a necessidade de conhecer e procurar fontes verídicas sobre esses conhecimentos, para ocorrer uma progressão e aprimoramento destes e da prática pedagógica, ao invés da propagação de neuromitos, desconectando ou superficializando informações.

A partir dos questionamentos direcionados, podemos identificar também, que os participantes C e D possuem opiniões uníssonas, ao perceber a relação entre Neurociência e Educação como precária. Com isso, o participante C, relata a “Neuroeducação” como um termo novo, e que durante toda a graduação não teve nenhuma disciplina que aborde a Neurociência, enfatizando que, a aplicação dos conhecimentos neurocientíficos na prática educativa se tornará árdua ante a ausência do contato com esse conhecimento na graduação. Essa fala é procedente, pois, é importante que as universidades reformulem seus currículos e insiram essa nova teoria que irá ajudar na prática pedagógica docente. Outrossim, sua fala é consoante com a análise que foi realizada sobre o PPC/UFCG/CZ, dado que, ao ler 50 ementas do curso, não identificamos a presença da Neurociência em nenhuma delas. Esse fato mostra que a universidade precisar acordar para esse ponto e inserir essas discussões no Projeto Pedagógico do Curso.

A necessidade da implementação desses elementos justifica-se não apenas pela essencialidade desses conteúdos, mas também, como explica Carvalho (2011), pelas mudanças

e requisitos exigidos na sociedade. Na medida em que esta moderniza-se, o aprimoramento da atuação docente torna-se cada vez mais complexo, requisitando novos saberes e uma renovação teórica, para um processo de ensino que preze pela participação efetiva destes alunos, enquanto cidadãos que estão em desenvolvimento.

A este respeito, o participante D, percebe a relação entre Neurociência e Educação como necessária, não apenas no âmbito acadêmico, como também, nas instituições da Educação Básica, contudo, identifica-a como uma relação que é instável nestes âmbitos. Essa é uma afirmação legítima, pois se tem a necessidade da relação entre os conhecimentos dessas duas áreas, não apenas na formação inicial de professores, mas também, nas diferentes etapas da Educação Básica. Desse modo, a organicidade dessa relação e sua presença nas diferentes etapas do ensino, é destacada por Amaral, Galvão e Farias (2022), compreendendo que, as interrelações que esse campo estabelece com as demais áreas, promove contributos por meio de saberes interdisciplinares, que irão possibilitar aos educadores reflexões, planejamentos e ações pedagógicas embasadas nos conhecimentos neurocientíficos, para assim, escolherem que metodologias utilizar em sala de aula.

Seguimos com a terceira questão, perguntando: na sua opinião, como poderiam ser aplicados os conhecimentos neurocientíficos na sala de aula? Eis as respostas:

Como que eu vou saber aplicar conhecimentos neurocientíficos na sala de aula se o meu curso não oferece uma formação pra isso? O que é problema de você se formar professor e você ir para sala de aula e falar sobre uma coisa que você não tem propriedade para falar sobre, você vai falar o que você acha e o que você acha não serve em nenhuma atuação profissional. Porque eu não posso ir para um hospital e achar o que eu devo fazer com um paciente que tá doente, eu não posso ir pra sala de aula dizer que estou aplicando conceitos ou técnicas da Neuroeducação, sem eu saber nem o que é Neuroeducação, eu não tive Neuroeducação na minha formação (Participante A).

Acho que o primeiro ponto de partida, quando o professor que já está ligado a Neurociência e aos princípios na Educação, o primeiro ponto é conhecer sua turma. Entender os alunos que estão ali e a forma como ele pode aplicar os conhecimentos neurocientíficos na sala de aula, é buscar dinamizar sua aula. Vou pensar em uma coisa dinâmica, pensar em uma coisa que vá chamar a atenção da criança. A mente humana não funciona só na cognição, tem a emoção. Então eu vou buscar maneiras de trabalhar o conteúdo com aquela criança, que estimule a atenção, a memória, a cognição, o motor, o todo no geral (Participante B).

Bom, o primeiro passo para aplicar os conhecimentos neurocientíficos é compreender de forma sólida como é que ocorre esse funcionamento do cérebro, como é que aprende e tudo mais. E a partir disso, o professor trazer abordagens que contemplem as diferentes formas de aprender, a fim de estimular diferentes áreas de integralidade do ser humano (Participante D).

A partir do exposto, o participante A, demonstra em seu relato que não teve acesso ao conhecimento neuroeducacional durante a graduação, deixando explícito que não recebeu estas informações na sua formação e, por isso, não teria propriedade para falar ou aplicar os conhecimentos neurocientíficos em sala de aula, o que, conseqüentemente, resultar-se-ia como um problema para sua atuação profissional. Com isso, entendemos que o participante A, evidencia uma lacuna que deve ser suprida nos processos futuros de reformulação curricular da referida IES, posto que, essa área possibilita conhecimentos fundamentais que podem auxiliar na escolha metodológica do professor.

Essa falta de conhecimento evidenciada, segundo Arce, Souza e Vargas *et al.* (2017 *apud* Castro, 2018), dar-se pela proliferação de falsas ideias sobre a Neuroeducação, devido ao não conhecimento da sociedade sobre sua temática, bem como, pelos equívocos de interpretação gerados pela incompreensão da linguagem acadêmica (referente aos termos advindos dessa área). O que gera um desafio para que se desenvolva a relação entre essas duas áreas, e, conseqüentemente, o seu conhecimento por parte dos professores. Todavia, a possibilidade de conhecimentos e significados para uma prática pedagógica intencional, ofertados pela Neuroeducação, são extensas, como explicado por Amaral, Galvão e Farias (2022), viabilizando metodologias, recursos e práticas voltadas a unicidade dos diferentes indivíduos que compõem aquela sala de aula.

O relato do participante B, por sua vez, demonstra um conhecimento mais amplo sobre essa área. Ao relatar a importância de conhecer a turma e individualidade discente presentes nesta, como também, da presença da dinamização (enquanto estímulo para a atenção) e da integralidade do ser humano em suas diferentes dimensões. Semelhante a isto, o participante D, também manifesta uma visão consoante com os propósitos da Neurociência, apontando que o conhecimento acerca do funcionamento cerebral e aprendizagem humana, consiste no passo inicial para que o professor conceba diferentes abordagens de ensino, alcançando a formação do sujeito de forma integral, isto é, ante as dimensões que o compõem.

Essas afirmações são verídicas, dado que, a Neurociência atrelada a Educação, proporciona o conhecimento de como o cérebro humano se desenvolve e aprende no processo de ensino-aprendizagem (ante aos diferentes estímulos que são a ele direcionados), assim, ao compreender a unicidade do ser humano, que resulta em modos de aprender diferenciados, depende-se a necessidade da diversificação do ensinar. Dessa maneira, como explica Relvas (2023), a interdisciplinaridade da Neurociência, ao concatena-se à Educação, favorece ao educador (em posse desses conhecimentos), tornar-se em sala de aula um investigador, reconhecendo o cérebro como órgão da aprendizagem e, que as dificuldades escolares não são

fracassos, mas sim, possibilidades de promover estímulos, experiências e afetos, que auxiliem os estudantes a reorganizar-se enquanto sujeitos pensantes, biológicos, sociais e culturais, ampliando suas inteligências.

Logo, direcionamos a quarta questão: como você percebe, a presença ou ausência dos conhecimentos da Neurociência, no curso de Pedagogia? Vejamos as respostas a seguir:

A ausência é mais fácil de notar, porque quando você não tem no currículo um componente curricular, que a gente chama de disciplina ou cadeira, quando você não tem nenhuma matéria no curso que se refira a essa área, você percebe a ausência dela, assim, entre aspas, fisicamente dentro da formação do curso de Pedagogia. Se você focou sua formação para atuação como professor, vai fazer falta, você vai ter que buscar em algum outro momento essa formação, esses conhecimentos. Se você fez Pedagogia com objetivo de atuar em outras áreas que não seja à docência especificamente, também vai fazer falta, mas não é algo que você chegue a lamentar por não ter tido no curso, isso é uma visão pessoal minha (Participante A).

Então, eu vejo primeiramente pelo lado negativo. Porque realmente a gente não tem na nossa grade curricular nenhuma disciplina que fale específica sobre Neurociência e a gente vê como é necessário ter conhecimento nessa área. Então, essa ausência no curso dificulta ainda mais isso, porque quando você não conhece uma área, você não vai ter interesse em procurar. Por exemplo: se eu não tivesse acesso à Neurociência, eu nunca iria saber o que é Neurociência, então, esse contato com a Neurociência e a Neuroeducação, que é um termo novo pra mim, que eu ainda não conhecia, abre um leque de possibilidades para mim (Participante C).

A gente percebe essa ausência no nosso curso, porque a gente só vê essa questão da Neurociência através da disciplina de currículo, com professora X². No restante não vemos nada, não sabemos nem o que é Neurociência, então acho que isso é algo negativo para a gente que vai atuar em sala de aula ou em qualquer outro âmbito (Participante E).

Ao analisar os relatos expostos pelos participantes, fica explícito que não tiveram acesso a esse conhecimento na graduação, indicando, novamente, a lacuna evidenciada, anteriormente, na formação de professores. Com relação ao participante A, este afirma que a ausência desses saberes é notável ao longo da graduação, por não haver um componente curricular que corresponda a área, essa afirmação, comprova-se por meio da análise documental do PPC do curso, exposta na subseção anterior. Todavia, faz-se preciso discutir como este participante percebe a ausência desses conhecimentos, pois, ao fim do seu relato, explica que a ausência fará mais falta se o professor escolher atuar na docência, para outras áreas de atuação, essa carência não seria tão lastimada.

² O participante reporta-se a uma professora da referida instituição, para guardar o anonimato desta, vamos denominá-la de professora X.

Visualizar os contributos da Neurociência como necessários, prioritariamente para a docência, demonstram que o participante possui uma visão limitada em relação ao que essa área pode oferecer. Amaral e Guerra (2020), explicam que a Neurociência se ampliou do ambiente acadêmico para as diversas áreas que atuam com o comportamento humano, auxiliando na compreensão dos pensamentos, do aprender, do funcionamento humano, das emoções, do como viver, das escolhas que os sujeitos fazem, e a quem cada um é, em sua singularidade. Desse modo, depreende-se que, o professor, independentemente da área da atuação que escolher, estará em contato com o comportamento e cérebro humano dos que com ele irão desenvolver-se, fazendo-se necessário o conhecimento neuroeducacional para sua prática profissional.

Os relatos dos participantes C e E, ao confirmarem a ausência desses conhecimentos em suas formações, demonstram também, o quão necessário são as discussões acerca dessa temática. O participante C, explica que conhecer esse novo termo e discutir sobre ele abre novas possibilidades. Essas que, são positivas para a Educação, pois, segundo Pozo (2002 *apud* Carvalho, 2011), permitirão a área educacional um melhor entendimento dos processos de aprender e ensinar, ocorrendo um aprimoramento docente, ante a compreensão do aprender enquanto um processamento humano, biológico e sociocultural. Também orientando de modo mais eficiente seu ensino e escolhas metodológicas.

O participante E, explica que a presença de discussões sobre os conhecimentos da Neurociência, só ocorreu pontualmente em uma disciplina da sua graduação, tornando-se algo negativo para os âmbitos que possa vir a atuar. O relato do participante nos permite entender que, de maneira reduzida e pontual, a discussão já está acontecendo no âmbito acadêmico. A ampliação desses conhecimentos e discussões, poderia ser proporcionada a esses futuros profissionais, como pontua Carvalho (2011), por meio da sua vinculação com a Educação de forma abrangente, acrescentando subsídios científicos em disciplinas, a partir da renovação dessas. Isso provocaria, o fomentar de pesquisas no Ensino Superior sobre a Neuroeducação, estabelecendo-se enquanto um saber pertinente e significativo sobre o cérebro e aprendizagem, para a profissionalização docente e ampliação da atuação destes. Do contrário, conforme o autor citado, a ausência desses conhecimentos nas formações iniciais, poderá ocasionar concepções premeditadas sobre o processo de aprendizagem, como incapacidade dos alunos ou culpabilização do educador.

Como quinta e última pergunta, questionamos: diante de tudo que foi discutido, quais contributos a Neuroeducação pode trazer para a atuação profissional do pedagogo? Obtivemos as seguintes respostas:

A partir do momento que o educador tem um conhecimento do que é esta Neuroeducação e de como ela pode estar sendo inserida na sala de aula. Ele só tem a agregar no processo formativo dos alunos. Eu consigo promover em minha sala de aula, metodologias, práticas, experiências diversificadas, em que leve meu aluno a motivação, a atenção. Porque como foi discutido, quando o aluno, ele é levado a atenção, a motivação, a considerar suas questões emocionais, suas questões cognitivas, só tem a fortalecer ainda mais seu processo de aprendizagem também, e também o processo de ensino do professor, então tem muito a contribuir, de forma positiva (Participante B).

Eu vejo que tem muito a contribuir, porque a partir do momento que o professor tem conhecimento dessa área específica, os professores passam a ter mais possibilidades para atuar na sala de aula, que é diversa né. E então, promover novas possibilidades de aprendizagens para as crianças e até pra entender determinadas ações deles, por exemplo: quando uma criança tá com fome, ela não consegue se concentrar, tem a questão do estresse, da ansiedade, várias questões interferem e dificultam nossa aprendizagem, então, se já é difícil para nós enquanto adultos, imagina para uma criança? É bem mais complicado para ela essas questões de se concentrar e quando a gente tem conhecimento sobre isso, vai possibilitar que o educador possa agir de determinada maneira (Participante C).

O primeiro contributo que eu vejo como mais essencial que a Neurociência deixa para a atuação profissional do pedagogo, é mostrar que todo ser humano é capaz de se desenvolver independente se tem deficiência ou se não tem. E a partir disso, o professor buscar abordagens, metodologias que impulsionem o aprendizado (Participante D).

A partir dos relatos registrados, percebe-se que as rodas de conversa, possibilitaram diálogos, reflexões e trocas de conhecimentos, propiciando aos participantes ampliarem suas percepções a respeito da Neuroeducação (Moura; Lima, 2014). Nesse sentido, os participantes B e D, concordam ao perceber a Neuroeducação como contributo positivo para a atuação do professor. O participante B, explica que esse conhecimento promoverá ao professor novas percepções, para promover em sala de aula escolhas metodológicas e experiências diversas aos alunos, percebendo-os enquanto seres humanos singulares e em formação, contribuindo assim, tanto para o ensino, quando para o fortalecimento de aprendizagens. Consoante a estas afirmações, o participante D, cita como contributo neuroeducacional, a compreensão de que todo sujeito é capaz de se desenvolver, e que, com esse conhecimento, o educador poderá procurar metodologias e abordagens para conduzir essas aprendizagens.

Essas afirmações são coerentes, demonstrando que esses participantes já possuem conhecimento sobre a área, visto que, os conhecimentos neurocientíficos possibilitam aos professores não apenas conhecer o funcionamento cerebral, mas compreendê-lo de forma abrangente, entendendo que existem diversas formas de ensinar, de aprender, de fazer-se entender para o aprendiz e, para isso, as escolhas metodológicas são essenciais. Dado que, a Neuroeducação como explicam Silva, Filha e Fonseca (2018, *apud* Costa, 2021), a partir do estudo de princípios neuroeducativos, auxiliam na compreensão do educador quanto aos comportamentos e aquisições de aprendizagens dos educandos, em situações e experiências

didáticas, contribuindo significativamente, tanto para o processo de ensino, quanto para a aprendizagem. Para isso, Amaral, Galvão e Farias (2022), pontuam que o primeiro passo para ressignificar um ensino e aprendizagem que seja de qualidade, é o desenvolvimento de uma prática pedagógica que respeite as habilidades, necessidades e ritmos que cada aluno apresenta no seu percurso formativo.

O relato do participante C, também demonstra conhecimento acerca da área, pontuando que a Neuroeducação auxiliará o professor a ter maiores possibilidades para o desenvolvimento do ensino em sala de aula, observando também, os comportamentos que os alunos apresentam durante a aprendizagem. Essas afirmações são coerentes, pois, como explanado durante a fundamentação desta pesquisa, diferentes autores expõem princípios neuroeducativos essenciais, que podem resultar no sucesso ou insucesso da prática pedagógica. Por isso, a necessidade de que os educadores conheçam esses princípios, para fazer escolhas metodológicas coerentes com a realidade em que atuam, sendo alguns desses: a importância da intencionalidade pedagógica no ato de ensinar; as emoções, fundamentais no ato de potencializar e registrar aprendizados (Relvas, 2023) e questões de fome, sono ou estresse, que importunam o aprendizado (Tokuhamo-Espinosa, 2008 *apud* Almeida, 2019).

Para concluir, conforme Crespi *et al.* (2016), a partir dos conhecimentos neurocientíficos o educador poderá entender que as dificuldades e habilidades que os educandos apresentam no aprendizado, podem estar relacionadas a diferentes questões, como estímulos (ou a ausência destes), processos mentais, deficiências fisiológicas e impertinências do ambiente. A importância do conhecimento do funcionamento cerebral, para todos que de alguma forma, trabalham com o cérebro humano, neste caso, os professores (que estão a todo momento, em sua prática, atuando com a organização cerebral do aprendiz), promoverá o êxito ou insucesso que as estratégias pedagógicas podem ter, fundamentando o (re)fazer de metodologias de ensino respeitadas e diversificadas. Não como única solução para os problemas que cercam o ensino-aprendizagem, mas como assinalam Cosenza e Guerra (2011), como auxílio para o aperfeiçoamento do ensino e promoção de aprendizagens significativas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentando inicialmente, esta pesquisa, em sua primeira etapa, desenvolveu um levantamento bibliográfico, analisando, artigos, dissertações, livros e teses, enquanto aporte teórico para compreender como essa temática está sendo debatida, evidenciando seus contributos para a formação inicial de educadores, resultando na fundamentação teórica apresentada nesse estudo. O estudo teórico revelou, que a Neurociência proporciona ao professor a compreensão de que o aprendizado não se dá de uma maneira uniforme, mas sim, que envolve estímulos, experiências, dimensões cognitivas, sociais e emocionais, que precisam ser exploradas nas instituições escolares e no processo de ensino-aprendizagem, a partir de metodologias diversificadas.

Esse é um grande contributo que essa área oferece a Educação, auxiliando os professores em suas escolhas metodológicas, percebendo os discentes enquanto seres singulares, capazes de aprender e desenvolver-se. Para isso, são pontuados diferentes princípios neuroeducacionais que podem vir a contribuir nesses processos, como, por exemplo: a identificação da falta de sono e má alimentação como obstáculos para o aprender; que emoções e os movimentos potencializam os aprendizados; que a organização do ambiente, as escolhas metodológicas e os estímulos oferecidos podem contribuir ou afetar esse processo.

Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo geral: Analisar por meio da pesquisa-formação, se os achados neurocientíficos, estão presentes ou ausentes na formação inicial de pedagogos da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras. Para isso, realizamos, primeiramente, uma pesquisa documental acerca do Projeto Pedagógico do curso de Pedagogia da UFCG/CZ, objetivando analisar essa presença ou ausência da Neurociência/Neuroeducação nos componentes curriculares do referido curso.

Com a análise documental das cinquenta ementas do PPC/UFCG/CZ foi possível constatar que os termos Neurociência/Neuroeducação não são mencionados ao longo de toda a matriz curricular. O que, conseqüentemente, explicita uma lacuna na formação inicial de professores no contexto pesquisado. Ao nosso ver, a referida lacuna traz prejuízos a formação dos graduandos em Pedagogia. Uma vez que, os contributos da Neurociência possibilitam ao professor o conhecimento acerca do sistema nervoso, e, de modo particular, a compreensão de como se dá o processo de aprendizagem dos educandos. A ausência de informações aprofundadas acerca desta área compromete a formação docente, resultando em implicações para todo o campo educacional, visto que, esses educadores estarão futuramente atuando em

salas de aula, em diferentes etapas de ensino, lidando com pessoas e suas diversas formas de aprender.

Outra etapa da investigação, foi a pesquisa-formação, na qual buscamos conhecer a opinião dos participantes, visando refletir sobre a Neuroeducação na atualidade e como os fundamentos que emergem desta podem contribuir para a prática pedagógica, analisando, por meio da gravação e transcrição, os relatos expostos. A partir dos importantes relatos dos participantes, foi possível constatar que a Neurociência ainda é uma área pouco conhecida por parte dos estudantes-participantes, que estão em formação, sendo na roda de conversa, o primeiro contato de alguns destes com os termos Neurociência/Neuroeducação. Também foi possível identificar que, devido ao desconhecimento e falta de aprofundamento de discussões, alguns estudantes-participantes apresentam concepções equivocadas acerca da relação entre as áreas supracitadas. Como, por exemplo, relacionar que os estudos da Neurociência se originam apenas da área educacional, ou, por outro lado, que seus contributos fariam falta apenas para o professor que objetiva estar em sala de aula, para as outras áreas de atuação, não seriam úteis.

Com isso, percebemos, novamente, a necessidade da implementação de elementos da Neurociência/Neuroeducação nos componentes curriculares que estruturam a formação inicial de professores. Para que os futuros educadores compreendam, que dentre os tantos ramos aos quais a Neurociência se dedica, um deles é a Educação, voltando-se para explicar como ocorre o aprendizado no cérebro e, também, investigando o comportamento humano. Os contributos que surgem dessa relação não solucionarão todos os problemas que ocorrem no âmbito da Educação, mas possibilitam um novo conhecimento a ser agregado e relacionado para o aperfeiçoamento do processo de ensinar.

Auxiliam o professor, enquanto mediador, a fazer escolhas que potencializem as aprendizagens, observando o sujeito com o qual está trabalhando e, assim, escolher metodologias diversificadas e adequadas, que envolvam a utilização dos diferentes órgãos de sentidos, entendendo que estes, mandam informações para o cérebro, guardando (aprendendo) o que tem sentido e significado, e oferecendo novas respostas (comportamentos) a esses estímulos. Vale salientar, que foi possível identificar a partir do relato de um participante, que essa discussão está acontecendo de forma pontual em uma disciplina, gerando curiosidades acerca da área, o que é um ponto positivo para o procura do conhecimento da Neuroeducação.

Com base no que foi registrado nesse trabalho, os objetivos dessa pesquisa foram alcançados. Acredita-se que a inclusão de elementos da Neurociência/Neuroeducação, nos componentes curriculares, seria um grande contributo para a formação inicial de professores,

para o processo de ensino-aprendizagem, como também, para fomentar novos questionamentos e pesquisas acerca da temática focalizada.

Por fim, a realização desse estudo monográfico, permitiu-me conhecer melhor a Neuroeducação, proporcionou-me um conhecimento mais aprofundado do cérebro humano, enquanto órgão principal da aprendizagem, o entendimento de como o sistema nervoso atua nesse processo, e que existem diferentes formas aprender. Me possibilitou ter um olhar mais humanizado e diferenciado para as pessoas que me cercam e para o ato de ensinar, compreendendo que enquanto professores, somos mediadores para o alcance de aprendizagens. Para isso, precisamos entender primeiramente que cada sujeito é formado por um conjunto de dimensões, que precisam ser exploradas e consideradas na sala de aula e para além dela, para que assim, desenvolva-se um processo de ensino-aprendizagem respeitoso e de qualidade social referenciada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana. **Neuroeducação e Flexibilidade Curricular: definição de Estratégias e Modos de Trabalho Pedagógicos**. 2019. 94 p. Tese (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico) - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/27BLO72>. Acesso em: 7 jun. 2023.

AMARAL, Ana; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN, 2020. 97 p.

AMARAL, Jonathan. **A EDUCAÇÃO NO “SÉCULO DO CÉREBRO”**: análise de interlocuções entre Neurociências e Educação a partir dos Estudos da Ciência. 2016. Tese (Doutorado em educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. p. 126. Disponível em: A educação no "século do cérebro" : análise de interlocuções entre neurociências e educação a partir dos estudos da ciência (ufrgs.br). Acesso em: 13 abr. 2023.

AMARAL, Maria; GALVÃO, Willana; FARIAS, Isabel. Análise Das Matrizes Curriculares Dos Cursos De Licenciatura De Uma Universidade Pública Do Nordeste. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 13, ed. 38, p. 332-351, 2022. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4866>. Acesso em: 12 abr. 2023.

BEAR, Mark; CONNORS, Barry; PARADISO, Michael. **Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1016 p.

BLOISE, Denise. A importância da metodologia científica na construção da ciência. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 06, n. 06, p. 105–122, 24 jun. 2020. Disponível em: A importância da metodologia científica na construção da ciência (nucleodoconhecimento.com.br). Acesso em: 08 maio 2023.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 12 out. 2023.

CARVALHO, Fernanda. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, p. 537-550, 2011. Disponível em: SciELO - Brasil - Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. Acesso em: 01 out. 2023.

CASTRO, Ana. **(re)Definição de Modos de Trabalho Pedagógico e Estratégias de Ensino a partir dos conhecimentos e práticas da Neuroeducação**. 2018. p.98. Tese (Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico) - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2650>. Acesso em: 2 jun. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p.1-6, 15 de maio 2006. Disponível

em:

https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_rcp0106.pdf?query=LICENCIATURA. Acesso em: 8 set. 2023.

CÓRDOVA, Denise. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Da UFRGS, 2009. cap. 2, p. 33-44. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 7 maio 2023.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 148 p. Disponível em: <https://idoc.pub/documents/neurociencia-e-educao-como-o-cerebro-aprendepdf-qn85d579o1n1>. Acesso em: 31 out. 2022.

COSTA, Cláudio. **Neuroeducação: um diálogo entre a neurociência e a sala de aula**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. p. 156. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/237631>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CRESPI, Livia *et. al.* **Neurociências e Educação: Interlocações entre conhecimento científico, prática docente e formação de pedagogos/as no Estado do Rio Grande do Sul**. 2017. 99 p. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/159515>. Acesso em: 29 maio 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 65. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018. 256 p. Disponível em: [edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6021142/mod_resource/content/1/E4 - Texto 1.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6021142/mod_resource/content/1/E4-Texto1.pdf). Acesso em: 08 maio 2023.

GALVÃO, Maria. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica. **Fundamentos de epidemiologia**. 2ed. A, v. 398, p. 1-377, 2010. Disponível em: Microsoft Word - Cristiane_11_06-REVISADO (usp.br). Acesso em: 15 maio 2023.

GROSSI, Márcia; LOPES, Aline; COUTO, Pablo. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, p. 27-40, 2014. Disponível em: educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-70432014000100004&script=sci_abstract&lng=en. Acesso 14 out. 2023.

LONGAREZI, Andrea; SILVA, Jorge. Pesquisa-formação: um olhar para sua constituição conceitual e política. **Contrapontos**, v. 13, n. 03, p. 214-225, 2013. Disponível em: PESQUISA-FORMAÇÃO: UM OLHAR PARA SUA CONSTITUIÇÃO CONCEITUA L E POLÍTICA | Revista Contrapontos (univali.br). Acesso em: 27 jun. 2023.

MATOS, Kelma. Pesquisas e fontes: possibilidades de escolha. In: MATOS, Kelma; VIEIRA, Sofia. **Pesquisa Educacional: o prazer de conhecer**. 2. ed. rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002. cap. 2, p. 39-55.

MENEZES, Aline; SILVA, Fabiane. Articulação entre Neurociência e Educação: um olhar para a produção teórica. **e-Mosaicos**, v. 11, n. 26, p. 72-86, 2022. Disponível em: Vista do

ARTICULAÇÃO ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UM OLHAR PARA A PRODUÇÃO TEÓRICA (uerj.br). Acesso em: 22 jun. 2023.

MOURA, Adriana; LIMA, Maria. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. Universidade Federal da Paraíba. **Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 1, p. 95, 2014. Disponível em: A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. | Revista Temas em Educação (ufpb.br). Acesso em: 18 jul 2023.

OLIVEIRA, Cleyton. **Contribuições da neurociência cognitiva para refletir o processo de ensino e aprendizagem em ciências**: conhecendo e reconhecendo as potencialidades do cérebro. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018. p. 159. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5810>. Acesso em: 1 dez. 2022.

OLIVEIRA, Gilberto. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos**, Uberaba, p. 13-24, 2014. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edunisinos/v18n01/v18n01a03.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

PASSEGGI, Maria. Narrativas da experiência na pesquisa-formação: do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**, v. 41, n. 1, p. 67-86, 2016. Disponível em: NARRATIVAS DA EXPERIÊNCIA NA PESQUISA-FORMAÇÃO: DO SUJEITO EPISTÊMICO AO SUJEITO BIOGRÁFICO | Roteiro (unoesc.edu.br). Acesso em 01 ago 2023.

RELVAS, Marta. **Neurociência na Prática Pedagógica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2023. p.168. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3ryxEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=aspectos+historicos+da+neurociencia&ots=D68NEJ_eZw&sig=fp75GUrNpPJxkmXW080XOQW72Nw#v=onepage&q=aspectos%20historicos%20da%20neurociencia&f=false. Acesso em: 22 set. 2023.

RODRIGUES, Rui. **Pesquisa acadêmica**: como facilitar o processo de preparação de suas etapas. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: Pesquisa Acadêmica: Como Facilitar O Processo de Preparação de Suas Etapas - Rui Martinho Rodrigues - Google Livros. Acesso em: 15 out. 2022.

SÁ-SILVA, Jackson; ALMEIDA, Cristóvão; GUINDANI, Joel. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009. Disponível em: [Analise_Documental-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#). Acesso em: 01 set. 2023.

SILVA, Fiderisa; MORINO, Carlos. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento-Diálogos em Educação**, v. 21, n. 1, p. 29-50, 2012. Disponível em: [A importância das neurociências na formação de professores](#) | Momento - Diálogos em Educação (furg.br). Acesso em 01 jun. 2023.

TABACOW, Luiz Samuel. **Contribuições da Neurociência Cognitiva para a Formação de Professores e Pedagogos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006. p. 266. Disponível em:

<http://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/15326>. Acesso em: 4 nov. 2022.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2017. 322 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia**. 2009. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1I194aEDT-kU-NWNt0v-hXPvUoTHbZfJT/view>. Acesso em: 28 ago. 2023.

ANEXOS



Universidade Federal
de Campina Grande

Centro de Formação de Professores
Unidade Acadêmica de Educação
Campus de Cajazeiras - PB



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário(a) no estudo: **NEUROCIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NO CURSO DE PEDAGOGIA**, coordenado pela professora **Dra. Maria Gerlaine Belchior Amaral** e pela orientanda **Myrella Oliveira da Silva**, vinculado a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Este estudo tem por objetivo geral: analisar por meio da pesquisa-formação, conhecimentos sobre os achados neurocientíficos, analisando seus contributos para a formação inicial de pedagogos da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Cajazeiras. E como específicos: Refletir sobre a relação entre Neurociência e educação nas primeiras décadas do século XXI; discutir com os estudantes de graduação, por meio da pesquisa-formação, reflexões e discussões a respeito dos fundamentos neurocientíficos e seus contributos para o cotidiano escolar. Essa pesquisa se faz pertinente para construirmos um novo olhar sobre o tema pesquisado, oferecendo para a sociedade novos conhecimentos e soluções para as questões estudadas/analizadas.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido ao(s) seguinte(s) procedimentos: **disponibilizar de duas tardes para participar de duas rodas de conversa, bem como aceitar a gravação dos questionamentos, diálogos e reflexões desenvolvidos.** Os riscos envolvidos com sua participação são: cansaço ou aborrecimento ao responder as perguntas; medo ou nervosismo de não saber responder; interferência na vida e na rotina dos sujeitos.

Para minimizar esses riscos: asseguro minimizar desconfortos, garantindo liberdade para não responder questões que não achar pertinente; garantir que sempre serão respeitados os valores sociais, morais, culturais religiosos e éticos, bem como hábitos e costumes. Quanto aos benefícios da pesquisa serão: refletir sobre o tema pesquisado como um momento de construção e ressignificação de saberes e a análise da temática para sua formação.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Portanto, as gravações das rodas de conversas não serão divulgadas em plataformas digitais, os dados obtidos serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita somente na pesquisa, de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Esta pesquisa atende às exigências das Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a Professora Dra. **Maria Gerlaine Belchior Amaral**, orientadora da pesquisa, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Maria Gerlaine Belchior Amaral

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, campus Cajazeiras/PB

Endereço profissional: Rua Sergio Moreira de Figueiredo.

E-mail: maria.gerlaine@professor.ufcg.edu.br

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a participar voluntariamente deste estudo.

CAJAZEIRAS/PB - 15 DE JUNHO DE 2023

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário, ou responsável legal

Nome e assinatura do responsável pelo estudo